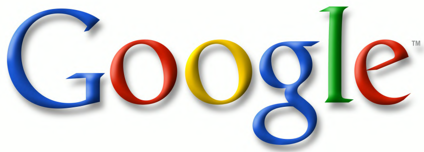
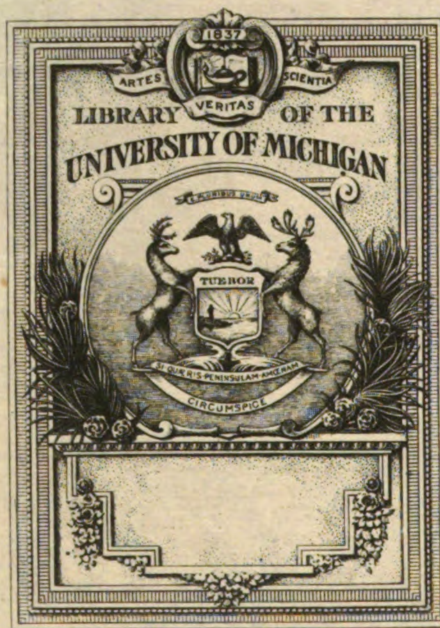



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE

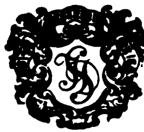
Allgemeine
Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und **Dr. Christof Wagner**
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



Hunderterster Jahrgang



Frankfurt a. M.
J. D. Sauerländer's Verlag
1925

Inhaltsverzeichnis

der

Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung

Jahrgang 1925.

Aufsätze.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Gen.
Harv

Forstbenützung einschl. Transportwesen.

Forstliche Betriebsfächer.

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Jagd und Fischerei.

Forstliche Grund- und Hilfsfächer.

Mitteilungen.

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Forstbenutzung einschl. Transportwesen.

Jagd und Fischerei.

Forstliche Grund- und Hilfsfächer.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Literarische Berichte.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Forstbenutzung einschl. Transportwesen.

Forstliche Betriebsfächer.

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Jagd und Fischerei.

Forstliche Grund- und Hilfsfächer.

Verschiedenes.

Notizen.

Forstwissenschaft im Allgemeinen, Forstgeschichte, Biographien.

Waldbau, -Schutz und -Pflege.

Forstliche Betriebsfächer.

Forstpolitik und Forstverwaltung.

Jagd und Fischerei.

Forstliche Grund- und Hilfsfächer.

Verschiedenes.

Alphabetisches Sachregister.

Allgemeine

Forst- u. Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.

101. Jahrgang

Januar 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Januar 1925

Das Naturverjüngungsprinzip und die Betriebsarten.

Von Oberforstrat Dr. Woernle-Stuttgart.

Gibt es ein Naturverjüngungsprinzip, gibt es einen Grundsatz, welcher, selbst wenn alle Voraussetzungen für Ankommen der Verjüngung gegeben sind, unbedingt eingehalten werden muß, wenn die Verjüngung sicher gelingen soll, und was fordert dieser Grundsatz?

Diese Frage habe ich mir von Beginn meiner praktischen Laufbahn an oft und viel vorgelegt und habe ihrer Lösung nachgeforscht. Von meinem verehrten Lehrer Gayer hatte ich die Abneigung gegen den damals herrschenden Kahlschlag und den gleichaltrigen reinen Wald mit in die Praxis genommen, aber bei der Durchführung der Lehren Gayers erlebte ich neben schönen Erfolgen doch auch ohne zunächst erkennbaren Grund manchen Mißerfolg.

Erst die Lehre Wagners von der entscheidenden Wichtigkeit der Lage des Schlags nach der Himmelsrichtung brachte mich der Wahrheit näher und die genaue Beobachtung der Natur, zu der mich die Bücher Wagners noch besonders angeregt hatten, führte mich schließlich zur praktischen Lösung des Problems. Aber noch fehlten mir, dem langjährigen Praktiker, zur richtigen Erklärung und Begründung der Lösung eingehendere Kenntnisse der theoretischen Grundlagen, insbesondere der wissenschaftlichen Fortschritte in der Bodenkunde. Da wurde mir unerwarteter Weise das Glück zu Teil, als Nachfolger Loreys und Bühlers auf dem Lehrstuhl für Waldbau in Tübingen von Herbst 1919 bis zur Verlegung der forstlichen Fakultät nach Freiburg im Herbst 1920 mich ausschließlich mit der Theorie des Waldbaus beschäftigen zu dürfen und dabei die noch fehlenden Bausteine zur Lösung der vorliegenden Frage sammeln zu können.

In den folgenden Jahren hatte ich dann als Forstinspektor reichlich Gelegenheit, überall in Württemberg die Richtigkeit der meinen Schülern vorgetragenen Lehre und der gemachten Beobachtungen bestätigt zu finden und sie noch weiter zu ergänzen und zu vertiefen.

Die Frage nach dem Vorhandensein eines Naturverjüngungsprinzips ist auch deshalb so wichtig, weil sie auf die Entscheidung des heute herrschenden Streits um die beste Verjüngungs- bezw. Betriebsart von bestimmendem Einfluß sein muß. Denn gibt es ein Verjüngungsprinzip, so sind die verschiedenen Betriebsarten nichts anderes, als die verschiedene Art der Anwendung des Verjüngungsprinzips, und alle Verjüngungsarten haben als solche auszuscheiden, die dem Verjüngungsprinzip widersprechen.

Das Verjüngungsprinzip, den für den Erfolg der Naturverjüngung maßgebenden Grundsatz, klar herauszuschälen, ist deshalb so schwierig, weil es eine Mehrzahl Faktoren sind, die auf das Gelingen oder Mißlingen der Verjüngung einwirken, und weil daher der ausschlaggebende Faktor unter ihnen nur schwer zu erkennen ist. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, will ich bei der Untersuchung der vorliegenden Frage die günstigsten Verhältnisse für die Verjüngung als gegeben voraussetzen, also die Mehrzahl der Faktoren als vorhanden, als notwendige Voraussetzungen der Naturverjüngung annehmen und als solche zunächst behandeln, um im zweiten Teil auf das Naturverjüngungsprinzip selbst und zum Schluß auf seine Anwendung bei den verschiedenen Betriebsarten zu sprechen kommen.

I. Die Voraussetzungen der Naturverjüngung.

Die notwendigen Voraussetzungen der Naturverjüngung ergeben sich am offensichtlichsten aus dem Vergleich des Waldes mit einem zur Ansamung bestimmten Gartenbeet. Es ist doch eine auffallende, zum Nachdenken anregende Tatsache, daß es zu den Ausnahmen gehört, wenn eine Saat im Gartenbeet mißlingt, und ebenso in vielen Revieren zur Ausnahme, wenn eine Verjüngung gelingt, obgleich doch die Natur fast alljährlich den Samen in reichlichstem Maße ausstreut. Mithin müssen doch grundlegende Fehler

in der Behandlung des Waldbodens und des aufgehenden Samens gegenüber dem Gartenbeet gemacht werden. Wenn ein Gartenbesitzer ein Beet anbauen will, so darf er, um es kraß auszudrücken, nicht warten, bis dort z. B. Kohl von selbst kommt, sondern er muß in erster Linie den Boden bearbeiten und düngen, d. h. ihn unter gleichzeitiger Düngerzugabe umgraben, die in den Untergrund gewaschenen Stoffe wieder nach oben bringen, ihn womöglich über Winter durchfrieren lassen, damit er unter Einwirkung der Atmosphärilien sich lockert und weitere in ihm enthaltene Stoffe für die Ernährung der Pflanze frei werden; das Unkraut ist auszujäten und vor der Aussaat der Boden gegebenenfalls noch weiter mechanisch zu zerkleinern und zu lockern; und nicht zuletzt muß der Besitzer für die Beschaffung des nötigen Samens besorgt sein.

In analoger Weise ist in einem zur Verjüngung bestimmten Wald vorzugehen; wie oft wurde ich nicht schon vom Wirtschafter an einen Bestand geführt mit dem Bemerken, daß hier schon seit Jahren vergeblich auf Verjüngung gewartet werde und daß wohl nichts anderes übrig bleibe als Kahlschlag, worauf ich meist erwidern mußte, daß es m. E. ein Wunder wäre, wenn unter den gegebenen Verhältnissen sich überhaupt hier Verjüngung einstellen würde. Wo im Wald die Voraussetzungen für Naturverjüngung fehlen, da darf man so wenig wie beim Gartenbeet sich darauf beschränken, zu warten, bis sie sich von selbst einstellen, wobei allerdings zugegeben werden muß, daß das Fehlen der Voraussetzungen im Walde schwerer als im Garten zu erkennen ist und die richtigen Vorbedingungen im Walde auch schwerer zu schaffen sind, weil Boden und Bestand sich hier wechselseitig beeinflussen. Aber meist fehlt es im Wald an denselben Bedingungen wie im Garten und kann daher das Vorgehen im Garten als Fingerzeig dienen.

1. Der Boden.

Beim Waldboden kommt es für die Verjüngung (nicht für das Wachstum) weniger auf seine mineralische Zusammensetzung an — denn bekanntlich sind gerade die besseren, schweren Böden wegen ihrer Neigung zu Unkrautwuchs und ihrer sogenannten „Untätigkeit", d. h. ihrem Mangel an Kalk und der dadurch verlangsamten Verwesung, schwerer zu verjüngen, wie geringere leichte Böden — als vielmehr auf seine physikalische Beschaffenheit: auf Lockerheit und Feuchtigkeit. Gerade die Feuchtigkeit kann Mängel in der mineralischen Zusammensetzung ersetzen, z. B. armen Sandboden fruchtbar und für Naturverjüngung günstig und empfänglich machen. Lockerheit und Feuchtigkeit sind aber wieder abhängig vom Zustande der Bodendecke und zwar der toten wie der lebenden.

Die für die physikalische Beschaffenheit des Bodens und die Verjüngung günstigsten Verhältnisse liegen vor, wenn der Boden keine lebende, sondern eine tote Decke besitzt, die sich in garem Zustand befindet, d. h. im Zustande der Krümelstruktur mit milder Humus- und normal verwesender Streudecke. Eine derartige normale Verwesung lockert den Boden chemisch und düngt ihn, und bietet Ersatz für die mechanische Lockerung und künstliche Düngung des Gartenbeets. Bei Eintritt der natürlichen Verlichtung, also im Mittelalter der Bestände, ist der Boden im allgemeinen im garen Zustande und daher besonders empfänglich für Aufnahme und Keimung des Samens und verjüngt sich zu dieser Zeit, oft gegen den Willen des Wirtschafters, vorzeitig von selbst, ehe der Bestand seine Hiebsreife erreicht hat. Daher auch die Sage — und es ist nur Sage —, daß es nur einen Zeitpunkt, gerade diesen Zeitpunkt der natürlichen Verlichtung im Leben eines Bestandes gebe, wo er sich von selbst verjüngt. Hier verwechselt man Ursache und Wirkung. Ursache ist der zu diesem Zeitpunkt gare Boden, und Aufgabe des Wirtschafters ist es daher, den Boden bis zum Eintritt der wirtschaftlichen Reife und der beabsichtigten Verjüngung in garem Zustande zu erhalten oder bis zu diesem Zeitpunkt in diesen Zustand zu bringen. Dies geschieht durch geeignete Holzartenmischung und richtige Bestandespflege: An Stelle des Stürzens des Bodens im Gartenbeet tritt im Walde die Mischung von flach- und tiefwurzelnden Holzarten; letztere haben die Aufgabe, den sog. „großen Umlauf" zu vermitteln, d. h. die in die Tiefe gewaschenen Nährstoffe in Wasser gelöst wieder nach oben zu bringen, wie überhaupt die mineralischen Nährstoffe der Tiefe der Pflanze und der Bodendecke zuzuführen. Dem Zweck des Durchfrierens und der besseren Durchfeuchtung und Lockerung des Bodens dient die Mischung von Laub- und Nadelholz: durch den Laubabfall im Winter,

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Januar 1925

Das Naturverjüngungsprinzip und die Betriebsarten.

Von Oberforstrat Dr. Woernle-Stuttgart.

Gibt es ein Naturverjüngungsprinzip, gibt es einen Grundsatz, welcher, selbst wenn alle Voraussetzungen für Ankommen der Verjüngung gegeben sind, unbedingt eingehalten werden muß, wenn die Verjüngung sicher gelingen soll, und was fordert dieser Grundsatz?

Diese Frage habe ich mir von Beginn meiner praktischen Laufbahn an oft und viel vorgelegt und habe ihrer Lösung nachgeforscht. Von meinem verehrten Lehrer Gayer hatte ich die Abneigung gegen den damals herrschenden Kahlschlag und den gleichaltrigen reinen Wald mit in die Praxis genommen, aber bei der Durchführung der Lehren Gayers erlebte ich neben schönen Erfolgen doch auch ohne zunächst erkennbaren Grund manchen Mißerfolg.

Erst die Lehre Wagners von der entscheidenden Wichtigkeit der Lage des Schlags nach der Himmelsrichtung brachte mich der Wahrheit näher und die genaue Beobachtung der Natur, zu der mich die Bücher Wagners noch besonders angeregt hatten, führte mich schließlich zur praktischen Lösung des Problems. Aber noch fehlten mir, dem langjährigen Praktiker, zur richtigen Erklärung und Begründung der Lösung eingehendere Kenntnisse der theoretischen Grundlagen, insbesondere der wissenschaftlichen Fortschritte in der Bodenkunde. Da wurde mir unerwarteter Weise das Glück zu Teil, als Nachfolger Loreys und Bühlers auf dem Lehrstuhl für Waldbau in Tübingen von Herbst 1919 bis zur Verlegung der forstlichen Fakultät nach Freiburg im Herbst 1920 mich ausschließlich mit der Theorie des Waldbaus beschäftigen zu dürfen und dabei die noch fehlenden Bausteine zur Lösung der vorliegenden Frage sammeln zu können.

In den folgenden Jahren hatte ich dann als Forstinspektor reichlich Gelegenheit, überall in Württemberg die Richtigkeit der meinen Schülern vorgetragenen Lehre und der gemachten Beobachtungen bestätigt zu finden und sie noch weiter zu ergänzen und zu vertiefen.

Die Frage nach dem Vorhandensein eines Naturverjüngungsprinzips ist auch deshalb so wichtig, weil sie auf die Entscheidung des heute herrschenden Streits um die beste Verjüngungs- bezw. Betriebsart von bestimmendem Einfluß sein muß. Denn gibt es ein Verjüngungsprinzip, so sind die verschiedenen Betriebsarten nichts anderes, als die verschiedene Art der Anwendung des Verjüngungsprinzips, und alle Verjüngungsarten haben als solche auszuscheiden, die dem Verjüngungsprinzip widersprechen.

Das Verjüngungsprinzip, den für den Erfolg der Naturverjüngung maßgebenden Grundsatz, klar herauszuschälen, ist deshalb so schwierig, weil es eine Mehrzahl Faktoren sind, die auf das Gelingen oder Mißlingen der Verjüngung einwirken, und weil daher der ausschlaggebende Faktor unter ihnen nur schwer zu erkennen ist. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, will ich bei der Untersuchung der vorliegenden Frage die günstigsten Verhältnisse für die Verjüngung als gegeben voraussetzen, also die Mehrzahl der Faktoren als vorhanden, als notwendige Voraussetzungen der Naturverjüngung annehmen und als solche zunächst behandeln, um im zweiten Teil auf das Naturverjüngungsprinzip selbst und zum Schluß auf seine Anwendung bei den verschiedenen Betriebsarten zu sprechen kommen.

I. Die Voraussetzungen der Naturverjüngung.

Die notwendigen Voraussetzungen der Naturverjüngung ergeben sich am offensichtlichsten aus dem Vergleich des Waldes mit einem zur Ansamung bestimmten Gartenbeet. Es ist doch eine auffallende, zum Nachdenken anregende Tatsache, daß es zu den Ausnahmen gehört, wenn eine Saat im Gartenbeet mißlingt, und ebenso in vielen Revieren zur Ausnahme, wenn eine Verjüngung gelingt, obgleich doch die Natur fast alljährlich den Samen in reichlichstem Maße ausstreut. Mithin müssen doch grundlegende Fehler

in der Behandlung des Waldbodens und des aufgehenden Samens gegenüber dem Gartenbeet gemacht werden. Wenn ein Gartenbesitzer ein Beet anbauen will, so darf er, um es kraß auszudrücken, nicht warten, bis dort z. B. Kohl von selbst kommt, sondern er muß in erster Linie den Boden bearbeiten und düngen, d. h. ihn unter gleichzeitiger Düngerzugabe umgraben, die in den Untergrund gewaschenen Stoffe wieder nach oben bringen, ihn womöglich über Winter durchfrieren lassen, damit er unter Einwirkung der Atmosphärilien sich lockert und weitere in ihm enthaltene Stoffe für die Ernährung der Pflanze frei werden; das Unkraut ist auszujäten und vor der Aussaat der Boden gegebenenfalls noch weiter mechanisch zu zerkleinern und zu lockern; und nicht zuletzt muß der Besitzer für die Beschaffung des nötigen Samens besorgt sein.

In analoger Weise ist in einem zur Verjüngung bestimmten Wald vorzugehen; wie oft wurde ich nicht schon vom Wirtschafter an einen Bestand geführt mit dem Bemerken, daß hier schon seit Jahren vergeblich auf Verjüngung gewartet werde und daß wohl nichts anderes übrig bleibe als Kahlschlag, worauf ich meist erwidern mußte, daß es m. E. ein Wunder wäre, wenn unter den gegebenen Verhältnissen sich überhaupt hier Verjüngung einstellen würde. Wo im Wald die Voraussetzungen für Naturverjüngung fehlen, da darf man so wenig wie beim Gartenbeet sich darauf beschränken, zu warten, bis sie sich von selbst einstellen, wobei allerdings zugegeben werden muß, daß das Fehlen der Voraussetzungen im Walde schwerer als im Garten zu erkennen ist und die richtigen Vorbedingungen im Walde auch schwerer zu schaffen sind, weil Boden und Bestand sich hier wechselseitig beeinflussen. Aber meist fehlt es im Wald an denselben Bedingungen wie im Garten und kann daher das Vorgehen im Garten als Fingerzeig dienen.

1. Der Boden.

Beim Waldboden kommt es für die Verjüngung (nicht für das Wachstum) weniger auf seine mineralische Zusammensetzung an — denn bekanntlich sind gerade die besseren, schweren Böden wegen ihrer Neigung zu Unkrautwuchs und ihrer sogenannten „Untätigkeit", d. h. ihrem Mangel an Kalk und der dadurch verlangsamten Verwesung, schwerer zu verjüngen, wie geringere leichte Böden — als vielmehr auf seine physikalische Beschaffenheit: auf Lockerheit und Feuchtigkeit. Gerade die Feuchtigkeit kann Mängel in der mineralischen Zusammensetzung ersetzen, z. B. armen Sandboden fruchtbar und für Naturverjüngung günstig und empfänglich machen. Lockerheit und Feuchtigkeit sind aber wieder abhängig vom Zustande der Bodendecke und zwar der toten wie der lebenden.

Die für die physikalische Beschaffenheit des Bodens und die Verjüngung günstigsten Verhältnisse liegen vor, wenn der Boden keine lebende, sondern eine tote Decke besitzt, die sich in garem Zustand befindet, d. h. im Zustande der Krümelstruktur mit milder Humus- und normal verwesender Streudecke. Eine derartige normale Verwesung lockert den Boden chemisch und düngt ihn, und bietet Ersatz für die mechanische Lockerung und künstliche Düngung des Gartenbeets. Bei Eintritt der natürlichen Verlichtung, also im Mittelalter der Bestände, ist der Boden im allgemeinen im garen Zustande und daher besonders empfänglich für Aufnahme und Keimung des Samens und verjüngt sich zu dieser Zeit, oft gegen den Willen des Wirtschafters, vorzeitig von selbst, ehe der Bestand seine Hiebsreife erreicht hat. Daher auch die Sage — und es ist nur Sage —, daß es nur einen Zeitpunkt, gerade diesen Zeitpunkt der natürlichen Verlichtung im Leben eines Bestandes gebe, wo er sich von selbst verjüngt. Hier verwechselt man Ursache und Wirkung. Ursache ist der zu diesem Zeitpunkt gare Boden, und Aufgabe des Wirtschafters ist es daher, den Boden bis zum Eintritt der wirtschaftlichen Reife und der beabsichtigten Verjüngung in garem Zustande zu erhalten oder bis zu diesem Zeitpunkt in diesen Zustand zu bringen. Dies geschieht durch geeignete Holzartenmischung und richtige Bestandespflege: An Stelle des Stürzens des Bodens im Gartenbeet tritt im Walde die Mischung von flach- und tiefwurzelnden Holzarten; letztere haben die Aufgabe, den sog. „großen Umlauf" zu vermitteln, d. h. die in die Tiefe gewaschenen Nährstoffe in Wasser gelöst wieder nach oben zu bringen, wie überhaupt die mineralischen Nährstoffe der Tiefe der Pflanze und der Bodendecke zuzuführen. Dem Zweck des Durchfrierens und der besseren Durchfeuchtung und Lockerung des Bodens dient die Mischung von Laub- und Nadelholz: durch den Laubabfall im Winter,

d. h. in der Zeit, wo die Sonne nur erwärmend, nicht austrocknend wirkt, hat der Waldboden den günstigen Einfluß der Atmosphärilien, Frost und Wärme, Regen und Schnee zu genießen. Daher ist der gemischte Wald viel aufnahmefähiger für den Samen und viel leichter zu verjüngen als der reine Nadelwald.

Ebenso ist auf Mischung von Licht- und Schattholz abzuheben zwecks leichterer Verwesung der Abfallstoffe.

Eine besonders notwendige Voraussetzung für garen Boden ist richtige Bestandespflege: in erster Linie Abhaltung des austrocknenden Nord- und Ostwindes (auf diesen besonders wichtigen Punkt, der vielfach das Mißlingen der Verjüngung verursacht, komme ich bei Beschreibung des Vorgehens bei der Verjüngung unter III. B. 1. d. noch eingehend zurück), durch Schaffung und Erhaltung guter Träufe, Einbau von Windschutzstreifen, nicht zu dichten und nicht zu lichten Schluß, sorgsame Erhaltung des Unterstands, gegebenenfalls Benutzung vorzeitig sich einstellender Besamung zum Bodenschutz, ohne sie jedoch für die künftige Bestandesgründung verwenden zu wollen; weiter sind alle sich bildenden Bestandeslücken sofort mit Schatthölzern auszupflanzen, im Nadelholz in erster Linie mit der Buche, und sich verlichtende Stellen zu unterbauen. Mit Reinigungen und Durchforstungen ist frühzeitig zu beginnen, vor plötzlichen starken, Bodenverwilderung hervorrufenden Eingriffen hat man sich dabei besonders zu hüten, lebensfähiger Nebenbestand ist zu erhalten, und die Erziehungshiebe sind in regelmäßigen kurzen Zeiträumen zu wiederholen.

Ist die Bodendecke wohl tot, aber infolge besonderer Verhältnisse (hoher Niederschlagsmenge bei gleichzeitiger geringer Wärme, gleichaltriger, reiner Bestockung, besonderer Lage und Bestandesbeschaffenheit usw.) verhärtet, unzersetzt, sauer, so bedarf es zur Herstellung der Bedingungen für die Verjüngung, sofern die eben genannten Maßregeln der Bestandespflege nicht Abhilfe zu schaffen vermögen oder ihre Wirkung nicht abgewartet werden kann, der Bodenvorbereitung, der künstlichen Lockerung, der Mischung von unzersetztem Humus mit dem mineralischen Boden und nötigenfalls der Entfernung übermäßiger Laub- und Trockentorfmassen; die Entnahme hat sich aber auf das unbedingt nötige Maß zu beschränken, da sie für den Boden immer einen Verlust an wertvollen Nährstoffen bedeutet, und sie darf deshalb nicht zu einer dauernden Einrichtung werden, sondern nur eine vorübergehende Maßregel sein, bis die zur Schaffung eines garen Bodens aufgeführten Maßnahmen zu wirken beginnen.

Eine lebende Bodendecke bildet sich nur, sofern der Kronenschluß nicht genügend ist; deshalb hat man, wenn man die Bildung einer solchen Decke, die häufig das Haupthindernis für natürliche Verjüngung ist, vermeiden will, für genügenden Bestandesschluß Sorge zu tragen. Hat sich z. B. infolge plötzlicher starker Lichtung Graswuchs eingestellt, so verschwindet dieser in der Regel von selbst wieder, wenn man dem Bestand Zeit lassen kann, wieder zusammenzuwachsen. Dünne unzusammenhängende Lagen von Hypnum- und Polytrichum-Moosen sind der Verjüngung nicht hinderlich, sondern fördern sie geradezu, insbesondere beim Fehlen von Untergrundsfeuchtigkeit (wie z. B. im weißen Jura), indem sie infolge ihrer Fähigkeit, Feuchtigkeit anzusammeln, die Temperaturextreme: übermäßige Nässe oder Trockenheit ausgleichen, leicht Niederschläge durchlassen, die Verdunstung herabsetzen, dadurch ein günstiges Keimbett für den Samen bilden, den Sämling dem Wild verbergen und die Bildung von Gras- und Unkrautwuchs verhindern. Dagegen sind geschlossene Decken von Moos, Heide und Heidelbeere, die das Material für Bildung von Trockentorf liefern, der dann selbst wieder die Ursache der Auswaschung mineralischer Bodenbestandteile und der Bodenverdichtung wird, unbedingt der Verjüngung schädlich und daher zu entfernen, jedoch nicht plötzlich gänzlich, in einem Zug, sondern nach dem Prinzip der Stetigkeit, das alle unsere Maßregeln im Walde beherrschen soll, langsam und streifenweise.

2. Der Bestand.

Wie der Gartenbesitzer für Beschaffung geeigneten Samens, so hat auch der Waldbesitzer für genügende Samenproduktion des Verjüngungsbestandes besorgt zu sein. Mißerfolge der Naturverjüngung sind vielfach auf diesbezügliche Unterlassungssünden zurückzuführen.

Zunächst ist dem Märchen entgegenzutreten, als ob in höherem Alter die Bestände nicht mehr so viel Samen tragen, daß er zur Selbstverjüngung reicht. Im Gegensatz zum Tier erzeugt bekanntlich das Pflanzenindividuum, ohne

Rücksicht auf sein Alter, immer wieder junge Zellen, und deshalb kann das Alter nicht der Grund für das Versagen der Verjüngung sein, wenngleich zuzugeben ist, daß es ein gewisses Alter, nämlich das Mittelalter der Bestände gibt, in dem sie am reichlichsten fruktifizieren. Wenn vielfach in höherem Alter die Bäume nicht mehr genügend und keimkräftigen Samen tragen, so liegt der Grund meist in der mit den Jahren infolge mangelnden Bestandesschlusses eintretenden Verhärtung, Verwilderung, Versäuerung und Verdichtung des Bodens, welche die Luftzirkulation im Boden erschwert oder hindert. Da der Baum zum Samentragen Eiweiß, d. h. Stickstoffverbindungen braucht, er den Stickstoff aber nicht in der Form von Ammoniak, sondern gewöhnlich in der sauerstoffreichen Form der Salpetersäure, HNO_3, in welche das Ammoniak unter der Einwirkung nitrifizierender Organismen umgewandelt wird, durch die Wurzeln aufnimmt, so ist klar, daß ein Mangel an atmosphärischem Sauerstoff im Boden vermindernd auf die Samenproduktion einwirken muß. Einen interessanten Beitrag hierzu liefern die Untersuchungen des Schweden Hesselmann (siehe Silva 1921, Heft 18), welcher für die Laubholzböden, wohl infolge des schon oben erwähnten Durchfrierens und Durchlüftens des Bodens während der Zeit der Entlaubung, lebhafte Nitrifikation, für die moos- und flechtenreichen Nadelholzstandorte aber gegenteiliges Verhalten feststellt. Die zur Förderung der Samenerzeugung zu ergreifenden Maßregeln müssen also in der Hauptsache dieselben sein wie die zur Schaffung garen Bodens empfohlenen.

Zum Blühen und Samentragen braucht aber der Baum vor allen Dingen ungehinderten Lichtzutritt zur Krone, und deshalb müssen die Maßregeln der Bestandspflege, unter gleichzeitiger Bedeckthaltung des Bodens, besonders auf Herausbildung kräftiger Kronen von möglichst ⅓ Stammlänge durch zeitig beginnenden, allmählichen Freihieb der Kronen der Hauptsamenträger, d. h. der herrschenden Stämme und der zu bevorzugenden selteneren Holzarten gerichtet sein. Im Hinblick auf die Samenerzeugung wird überhaupt der Ausformung der Krone bisher viel zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt; will man Stockausschläge zum Samentragen bringen, so ist es nötig, daß man sie langsam im Laufe der Jahre vereinzelt, also z. B. von 6 Lohden allmählich auf 4, 2 und 1 herabsetzt, um damit die ganze Kraft des Stockes einer allmählich herauszubildenden vollen Krone zuzuführen. Tief herab beastete, nicht freistehende, sondern vom Bestand umschlossene Stämme tragen meist nur wenig oder tauben Samen, weil die von den Wurzeln aufsteigenden Nährstoffe hauptsächlich zur Bildung von Nadel- und Blattorganen verbraucht werden, und daher für die Samenbildung im Gipfel nichts mehr übrig bleibt; außerdem hat die übermäßig große Krone auch einen übermäßigen Nadel- und Blattabfall zur Folge, der unter dem dichten Schatten des Stammes nicht normal verwesen kann, sondern zu einer lokalen Versäuerung und Verdichtung des Bodens führt, welche, wie schon oben ausgeführt, die Samenbildung ungünstig beeinflußt. Wenn daher solche Stämme zu Samenträgern erzogen werden sollen, so müssen sie ihrer übermäßigen Blattorgane beraubt, d. h. auf etwa die halbe Stammhöhe aufgeastet werden. Durch allmähliche Vereinzelung der Zwiesel und durch Aufasten nach Bedarf ist es mir gelungen, Buchenstockausschlagwaldungen, die für unverjüngbar galten, auf den geringsten Buchenstandorten, Süd- und Westhängen des weißen Jura ζ zu reichlicher Samenbildung und Selbstverjüngung zu bringen. Ich bin überzeugt, daß viele sog. „Schutzwaldungen“ auf diesem Wege wieder einer genügenden Bestockung entgegengeführt werden können; ebenso kann ursprünglicher Buchenunter- und Zwischenstand in Nadelwaldungen durch Umlichtung der Krone und Aufasten leicht zum Samentragen und dadurch zur Lieferung der für den Jungbestand so notwendigen Buchenbeimischung gebracht werden. Aber Aufgabe der Erziehungshiebe ist es, dies alles bei Zeiten vorzubereiten. Bei beginnender Verjüngung sollen nur Stämme mit normaler Krone den Hauptbestand und damit die Hauptsamenträger bilden, und Zwiesel dürfen darunter nicht mehr vorkommen: letztere müssen bis dahin, soweit es die Rücksicht auf den Bestandesschluß erlaubt, entfernt, andernfalls wenigstens vereinzelt sein.

Und die letzte, eigentlich selbstverständliche, aber leider meist mißachtete Voraussetzung für die Selbstverjüngung ist, daß die stärksten Stämme, welche die reichsten Samenträger, also zur Verjüngung am nötigsten sind, nicht als erste bei Beginn der Verjüngung der Art zum Opfer fallen, sondern erst, wenn sie ihrer Pflicht zur Besamung genügt haben und die Ansamung gelungen ist und Fuß gefaßt hat.

II. Das Verjüngungsprinzip.

Kehren wir nun zum Vergleich mit dem Gartenbeet zurück: Bei der Aussaat darf der Samen nicht auf das vielleicht inzwischen oben ausgetrocknete und verkrustete Beet gebracht werden, vielmehr ist unter gleichzeitiger Zerkleinerung des Bodens der Samen leicht unterzubringen, die Saat ist vor Austrocknung durch Sonne und Wind mittels Feuchthalten (Gießen) und Verstecken zu schützen; nach Aufgehen ist einsetzende Verkrustung und dadurch gesteigerte Bodenverdunstung, sowie Verunkrautung durch Behacken zu beheben, und der Schutz darf nur entsprechend der Erstarkung der Saat nachlassen.

Wie schaffen wir nun gleiche Verhältnisse im Wald? Gießen und behacken können wir nicht, dagegen müssen wir dafür sorgen, daß wir die Feuchtigkeit des Mutterbestandes, die Verwesung seiner Abfallstoffe und seinen Schirm in der gleichen Weise wie im Gartenbeet für die junge Saat ausnützen.

Drei Beobachtungen sind es, die mich bei der Lösung dieser Aufgabe auf den richtigen Weg leiteten:

1. Wenn in einem Bestand plötzlich, sei es durch Sturm, Insekten oder Pilze ein Loch einbricht, so kommt in diesem Loch von einer gewissen Größe ab — nach meinen Erfahrungen, wenn der dadurch entstehende schirmfreie Raum einen größeren Durchmesser als 4—6 m hat — keine Verjüngung, sondern Gras und Unkraut. Je höher der Bestand, desto größer kann das Loch sein, ehe diese Wirkung sich zeigt, und je schwerer und besser der Boden, um so energischer und rascher tritt die Erscheinung auf. Im Laubholz und in Tannen springt diese Tatsache nicht so leicht in die Augen, weil dort häufig schon vor Bildung des Loches erstarkter Aufschlag und Anflug vorhanden ist. Ist dies jedoch nicht der Fall oder nur eine schwache und dünne Ansamung vorhanden, so zeigt sich die eintretende Verangerung auch hier genau so. Im Fichtenwald prägt sich die Erscheinung am schärfsten aus; sieht man hier auf weite Entfernung eine Unkrautplatte, so kann man sicher sein, daß darüber ein Loch im Bestand ist und umgekehrt. Dies geht sogar so weit, daß, wenn ausnahmsweise einmal die Fichte sich unter Schirm verjüngt, wie dies z. B. auf Weiß-Jura [illegible] stockenden, nicht standortsgemäßen und daher vorzeitig abstehenden 40—60jährigen reinen Fichtenstangenhölzern der Fall ist, hier überall, wo der Schirm nicht oder nur leicht durchbrochen ist, die Fichte sich gleichmäßig ansamt, wo dagegen Löcher von über 4—6 m Durchmesser auftreten, sie sofort dem Unkraut Platz macht.

Wie ist diese Erscheinung zu erklären?

Der aufschlagenden und auswaschenden Wirkung des Regens kann m. E. der Grund nicht zugeschrieben werden. Wohl trägt der Regen, der in das Loch niederfällt, zur oberflächlichen Verdichtung und Verkrustung des Bodens bei, einmal durch seine mechanische Wirkung, dann auch deshalb, weil er nicht vorher durch das Blätterdach des Bestandes hindurch muß und daher keine Elektrolyte, die zur Krümelung des Bodens beitragen, mit sich führt. Aber der Hauptgrund kann der Regen nicht sein, weil selbst in Löchern, in denen der Boden mit Laub bedeckt ist und daher der auffallende Regen die vorher beschriebene Wirkung nicht oder nicht in dem Maße haben kann, ebenfalls sofort nach der Freistellung die Verrasung sich zeigt. Es bleibt also als alleinige oder Hauptursache die Wirkung der einfallenden Sonnenstrahlen, des direkten Lichts übrig; dieses trocknet die oberste Bodendecke aus, verkrustet sie und macht sie für die Keimwurzel unserer hauptsächlichsten Holzsamen unzugänglich, nimmt überdies letzteren die zum Keimen nötige Feuchtigkeit; nur die anspruchslosesten unter unseren Holzpflanzen: die Birke, Aspe, Sale mit ihren leichten Samen können hier noch Fuß fassen, und deshalb treten in den Bestandeslöchern neben Gras und Unkraut höchstens noch diese Holzarten auf.

Woher nun aber der plötzliche, zum Teil von Anfang an sehr üppige Gras- usw. Wuchs? Es ist möglich daß dessen Same von der Ferne hergeweht wird — die feinen Wurzelhaare der Gramineen können ja auch in einer vertrockneten und verkrusteten Bodendecke noch Fuß fassen —, aber für wahrscheinlich halte ich diese Vermutung nicht. Meines Erachtens ist Gras- und Unkrautsamen von früheren Verjüngungen und Durchlöcherungen her, sowie von dem ständigen Verwehen durch den Wind und nachfolgenden Bedecken durch Laub, Nadeln und Zweige in der Bodendecke an und für sich vorhanden — Unkraut bleibt ja bekanntlich im Boden tausende von Jahren keimkräftig, wie die in den ägyptischen Königsgräbern aufgefundene Erde beweist — und treibt aus unter dem Einfluß des direkten Lichts, welches die Verwesung der Streudecke beschleunigt, durch Bodenvertrocknung und -Verdichtung die Kapillaren ver-

engert, dadurch das Aufsteigen des Grundwassers begünstigt und den ruhenden Samen zur Entwicklung anregt; daher auch die bekannte Erscheinung, daß jede stärkere Lichtung eines Bestands — von dem Kahlschlag ganz zu schweigen — sofort Gras und Unkraut auf den Plan ruft. Die Erscheinung findet also eine sehr einfache Erklärung: als Folge direkten Lichts treibt der im Boden ruhende Gras- und Unkrautsamen aus, der auf dem Boden liegende Holzsamen vertrocknet.

Wenn wir also ein Loch von mehr als durchschnittlich 5 m Durchmesser in den Wald hauen, wie das z. B. beim Aushieb jedes stärkeren Stammes geschieht, so erzeugen wir keine Verjüngung, sondern Gras. Und selbst wenn wir unter dem auszuhauenden Baum schon eine Ansamung haben, die aber noch nicht genügend Fuß gefaßt hat und erstarkt ist, wie dies meist unter stärkeren, tieferen Schatten gebenden Bäumen der Fall ist, so gefährden wir sie durch die infolge des direkten Lichts gesteigerte Verdunstung bei gleichzeitiger Bodenaustrocknung und durch den die Keimpflanzen überwuchernden Gras- und Unkrautfilz.

Es muß also erster Grundsatz für Naturverjüngung sein, daß man **nie mit direktem Licht arbeitet.** Direktes Licht verhindert das Keimen und Fußfassen einer Ansamung, schädigt oder vernichtet noch nicht erstarkten, insbesondere noch nicht geschlossenen Anflug bezw. Aufschlag und begünstigt nur Gras- und Unkrautwuchs. Erst wenn die Verjüngung Fuß gefaßt hat und im Begriff ist, sich zusammenzuschließen, eine Austrocknung also nicht mehr zu befürchten ist, kann der Jungwuchs direktes Licht ertragen, ja hat er es nötig zu voller Assimilation und zu gesteigertem Wachstum.

2. Die zweite Beobachtung bestätigt und erweitert das Ergebnis der ersten.

Als ich in einem 60jährigen Fichtenbestand bei Anlage eines Blendersaums entlang eines genau von Ost nach West laufenden, etwa 5 m breiten Wegs vorsichtigerweise zunächst nur die erste Reihe der Traufbäume wegnahm, kam auf der Trauflinie Gras und erst im Innensaum zeigte sich Anflug; durch den Aufhieb war die Wegfläche zu breit geworden, das direkte Licht bekam Zutritt und daher die Wirkung.

Gleichzeitig verlängerte ich den Weg durch die angrenzende gleichalte und gleichbestockte Abteilung mittels eines 5 m breiten Aufhiebs; dieser besamte sich gleichmäßig, ja übermäßig voll mit Fichten. Dieselbe Erfahrung machte ich auch mit anderen Aufhieben. Der Fichten-Anflug war also hier allein unter dem Einfluß zerstreuten Lichts bestimmter Anordnung entstanden; Gras und Unkraut zeigte sich nicht.

Und wo ich in meinen Inspektionsbezirken bis zu 10 und mehr m breite Aufhiebe antraf, fand ich überall als Folge des Zutritts direkten Lichts dasselbe Bild: Vergrasung.

Es besteht also im Verhalten von Unkraut und Holzpflanzen der grundlegende Unterschied, daß zum Ankommen (nicht zum Wachstum) Gras und Unkraut direktes, die Holzpflanze indirektes Licht braucht (zum Wachstum brauchen bekanntlich beide gleichermaßen direktes Licht), und der Erfolg der Verjüngung hängt demnach davon ab, daß diesem Unterschied beim Vorgehen Rechnung getragen wird.

Im allgemeinen folgt aus dem Gesagten, daß man zu Beginn der Verjüngung nur mit zerstreutem Licht arbeiten darf, und im besonderen, daß ein erster saumweiser Aufhieb zunächst nicht breiter als 4—5 m gemacht und nicht unmittelbar an den Weg gelegt werden darf, weil er sonst zu breit und zugänglich für direktes Licht wird.

Welcher Art soll nun aber das zerstreute Licht sein?

Gibt man zu Beginn der Verjüngung regellos Oberlicht und vermehrt dieses mit fortschreitender Verjüngung dadurch, daß man allmählich die kleineren Oberlichtlücken zu größeren erweitert, so fällt direktes Licht herein auf noch nicht gesicherten Anwuchs oder sogar auf noch nicht besamte Teile mit den für Löcher geschilderten Folgen. In dieser Weise darf man also in keinem Falle vorgehen. Wagner unterscheidet in seinem Artikel Großschlag, Streifenschlag, Saumschlag (A. F. u. J. Z. 1922, S. 110) für seinen Innensaum 3 Verjüngungszonen:

Zone I, für Ansamung und vorübergehende Erhaltung der Schattenhölzer;

Zone II, für Fußfassen, Nachbesamung und langandauernde Erhaltung der Schattenhölzer;

Zone III, für Zusammenschluß der Schattenhölzer und Ansamung der Lichthölzer.

Legen wir diese Begriffsbestimmung zu Grunde, so müssen wir für die Naturverjüngung folgende Forderung aufstellen, welche ich

das Naturverjüngungsprinzip

nennen möchte:

Verjünge nur mit zerstreutem Licht und sorge dafür, daß beim Uebergang zum direkten Licht letzteres höchstens die Verjüngungszone III, nicht aber die Zone II oder gar I trifft.

Es ist klar, daß bei einer Verjüngung, die sich allmählich über eine größere Fläche ausbreiten soll, der zweite Teil der Forderung des Naturverjüngungsprinzips sich nur verwirklichen läßt, wenn die Verjüngung in bestimmter Form nach bestimmter Richtung fortschreitet.

Es erhebt sich aber nun die Frage: wie bringt man in den Verjüngungsraum auf größtmögliche Tiefe das nötige zerstreute Licht? Bisher glaubte man dieses nur durch Auflichtung des Bestandes auf größere oder geringere Tiefe beschaffen zu können und gab dabei vielfach direktes statt indirektes Licht.

3. Eine dritte Beobachtung ließ mich auch hier den geeigneten Weg finden. Der Same muß beim Keimen beschirmt werden, was z. B. beim Saatbeet durch Verstecken geschieht. Ist nun der Schirm zu nahe dem Boden, geht im Walde die Beastung der Schirmbäume zu tief herab, so drückt sie durch Abhaltung von Tau und Niederschlägen, sowie dadurch, daß sie dem zerstreuten Licht den Zutritt verwehrt, auf die Keimpflanze und verhindert deren Aufkommen. Wer genau beobachtet, wird finden, daß jeder tief angesetzte grüne Ast auf dem Boden am Fehlen oder mangelhaften Gedeihen der Ansamung zu erkennen ist. Es handelt sich also bei der Verjüngung darum, den drückenden Schatten zu tief angesetzter grüner Zweige in einen lichten, dem Keimling zusagenden Schatten zu verwandeln. Dies kann nicht geschehen durch stärkeres Durchlichten — denn dieses erzeugt, wie wir gesehen haben, Gras —, sondern nur durch Hinaufsetzen des drückenden Schirms: durch Aufasten. Und zwar genügt es nach meiner Erfahrung, wenn die Spitzen herabhängender Zweige einen Abstand von 2 m vom Boden haben, wozu ein Aufasten am Stamm bis auf 3—4 m Höhe erforderlich wird, was mit ganz geringem Aufwand gemacht werden kann. In diesen 2 m-Raum über dem Boden darf kein Zweig hereinragen, damit das Seitenlicht ihn voll durchfluten kann. Genau so wie der Stamm ist einzelstehender Vorwuchs zu behandeln; er ist, sofern er überhaupt für den Bestandesschluß nötig und daher zu erhalten ist, in sich licht auf 2—4 m Entfernung zu stellen und auf 2 m Höhe aufzuasten — bei niederem und schwächerem Vorwuchs genügt auch geringeres Aufasten —, damit er ja kein Hindernis für das Vordringen des Lichts bildet. Diese Art, vermehrtes Licht, das ausgesprochenes „Seitenlicht" ist, zu geben, ist viel sicherer als verstärkte Lichtung, die immer ein Risiko bedeutet; denn ein zuviel ausgehauener Schirmbaum läßt sich nicht wieder einsetzen.

Auf welche Tiefe des Bestandes soll man aufasten? Als ich die Schädlichkeit zu tief herabhängender Zweige für die Verjüngung erkannt hatte, ließ ich mit Ausnahme des Traufs gleich den ganzen Verjüngungsbestand aufasten. Dies erwies sich als unrichtig, weil dadurch dem Wind Gelegenheit gegeben wurde, die feuchte Bodenluft zu entführen. Es schadete übrigens beim ersten Versuch nicht viel, weil die Unebenheiten des Geländes den gemachten Fehler ausglichen. Man kann also bei unebenem Gelände mit der Aufastung tiefer in den Bestand eingreifen, bei ebenem hat man vorsichtiger zu sein und soll nicht weiter damit gehen, als der 6jährige Hiebsfortschritt beträgt, d. h. bei Laubholz bis auf etwa 60 m, bei Nadelholz bis auf etwa 30 m; ich sage 6 Jahre, weil nach meinen Erfahrungen die Bodendecke unter dem Einfluß des Seitenlichts im allgemeinen diese Zeit zum Garwerden braucht.

Das Vordringen des Seitenlichts hängt aber nicht bloß vom Aufasten, sondern ganz wesentlich von der Form des Schlags ab. Eine einfache Ueberlegung ergibt, daß **die Schlagform** zu wählen ist, welche bei **kleinstem Inhalt den größten Umfang** hat, damit das Seitenlicht eine möglichst lange Strecke zum Eindringen vorfindet. Diese Form kann in keinem Falle ein kreisförmiges Loch sein, denn der Kreis ist die Figur, welche im schärfsten Gegensatz zur aufgestellten Forderung steht: er hat den kleinsten Umfang bei größtem Inhalt. Vielmehr entspricht unserer Forderung nur das langgestreckte, schließlich bis zum Zusammenfließen in eine Linie gestreckte Rechteck, **der Saum**. Ich komme also, freilich auf ganz anderem Weg, zur gleichen Forderung wie Wagner und Eberhard. Gibt man der Saumlinie dazu noch eine wellenförmige Ge-

stalt, versieht man also den Saum mit Buchten und Löchern, wie dies Wagner verlangt, so kann man damit die Angriffslinie für Seitenlicht noch weiter ganz wesentlich ausdehnen.

Daß die Lage des Schlags nach der Himmelsrichtung in allen Gebieten mit unter 8—900 **mm** Niederschlag von ausschlaggebender Bedeutung für die Wirkung des Seitenlichts ist, möchte ich hier noch ausdrücklich hervorheben; ich werde übrigens bei der Anwendung des Naturverjüngungsprinzips noch eingehender hierauf zurückkommen.

Ich habe bisher, um das Verjüngungsprinzip klar herauszuschälen, alle sonstigen, auf das Gelingen der Verjüngung einwirkenden Faktoren als gegeben vorausgesetzt. In Wirklichkeit ist dies nicht so, vielmehr ist das Gelingen oder Mißlingen einer Verjüngung immer von dem gleichzeitigen Zusammenwirken einer Mehrzahl von Faktoren abhängig. Fehler im Boden und Bestand, die am Mißlingen der Verjüngung schuld sein können und die ich schon unter I beschrieben habe, lassen sich verhältnismäßig leicht erkennen, freilich oft weniger leicht beseitigen; und so bleiben für die meisten Fälle als ausschlaggebende Faktoren nur noch zwei übrig: der Einfluß von Sonne und Wind, wobei ich unter Wind im Gegensatz zu Sturm nur die austrocknende Wirkung des Windes verstehe. Worauf es bei der Lichtwirkung ankommt, habe ich im Vorstehenden bereits ausgeführt; um mich nicht wiederholen zu müssen, werde ich die Ausschaltung der schädlichen Folgen des Windes bei Besprechung der Betriebsarten behandeln.

III. Anwendung des Verjüngungsprinzips bei den einzelnen Betriebsarten.

Ich habe gleich zu Anfang betont, daß die Betriebsarten nichts anderes sind als die verschiedene Art der Anwendung des Verjüngungsprinzips. Demnach haben die Betriebsarten, bei deren Ausführung gegen das Verjüngungsprinzip gefehlt wird, als solche auszuscheiden oder sind im Sinne des Prinzips abzuändern.

Untersuchen wir daraufhin die einzelnen Betriebsarten.

A. Femelbetriebe.

1. Der übliche Femelbetrieb verwirklicht wohl am vollkommensten das Verjüngungsprinzip. Der Jungwuchs entsteht hier unter dem Schutze des Altholzes als Folge der Einwirkung zerstreuten Oberlichts und wird erst freigestellt, wenn er genügend erstarkt ist. Da nur ungleichmäßig gelichtet wird und die Abräumung sich nur auf den Freihieb von Einzelpflanzen und einzelnen Vorwuchsgruppen beschränkt und sich nicht, wie bei den Schlagbetrieben, von diesen aus auf größere Flächen ausdehnt, so vollzieht sich hier der Uebergang vom zerstreuten zum direkten Licht immer sehr langsam ohne Schädigung des freigestellten Vorwuchses oder dessen Nachbarschaft und ohne daß der Boden je entblößt wird. Der Femelbetrieb ist also bezüglich der Befolgung des Verjüngungsprinzips ideal, während leider in betriebstechnischer Hinsicht das Gleiche nicht von ihm zu sagen ist.

2. Der Bärenthorener Dauerwald. Ich habe leider die Wirtschaft in Bärenthoren noch nicht persönlich kennen gelernt, aber so weit ich nach der Literatur urteilen kann, entspricht sie dem aufgestellten Prinzip. Die Plenterung geschieht hier nur allmählich und stetig unter ständiger Bedeckthaltung des Bodens; es findet also immer ein langsamer Uebergang von Oberlicht zu direktem Licht statt, und wenn je die Lichtung zu stark wird, ist ihre schädliche Wirkung durch die Reisigdeckung des Bodens ausgeschlossen. Begünstigt wird das Ankommen des Anflugs dadurch, daß die Bestände schon im Mittelalter in Angriff genommen werden, wo sie, wie schon oben ausgeführt, am reichlichsten fruktifizieren, der Boden gar ist und deshalb die Ansamung bei geringer Schlußdurchbrechung bei allen Holzarten sich reichlich und gleichmäßig einstellt, vollends wenn sie durch alljährliche Wiederkehr des Hiebs angeregt und unterstützt wird. Also auch die Bärenthorener Wirtschaft bewegt sich innerhalb des Rahmens des Prinzips.

B. Schlagbetriebe.

1. Der Schirmschlag. Wenn man sich anschickt, die praktischen Folgerungen aus dem Verjüngungsprinzip zu ziehen, so muß man notwendiger Weise zu dem Schluß kommen, daß es nur eine Art der Naturverjüngung gibt, nämlich: die Schirmverjüngung, und daß, wenn man aus betriebstechnischen Gründen die geregelte schlagweise der regellosen femelweisen Verjüngung vorzieht, es demnach auch nur eine Betriebsart hierfür geben kann: den Schirmschlagbetrieb; alle bekannten schlagweisen Betriebsformen, wenn sie überhaupt eine Betriebsart, d. h. eine Verwirklichung des Verjün-

Legen wir diese Begriffsbestimmung zu Grunde, so müssen wir für die Naturverjüngung folgende Forderung aufstellen, welche ich

das Naturverjüngungsprinzip

nennen möchte:

Verjünge nur mit zerstreutem Licht und sorge dafür, daß beim Uebergang zum direkten Licht letzteres höchstens die Verjüngungszone III, nicht aber die Zone II oder gar I trifft.

Es ist klar, daß bei einer Verjüngung, die sich allmählich über eine größere Fläche ausbreiten soll, der zweite Teil der Forderung des Naturverjüngungsprinzips sich nur verwirklichen läßt, wenn die Verjüngung in bestimmter Form nach bestimmter Richtung fortschreitet.

Es erhebt sich aber nun die Frage: wie bringt man in den Verjüngungsraum auf größtmögliche Tiefe das nötige zerstreute Licht? Bisher glaubte man dieses nur durch Auflichtung des Bestandes auf größere oder geringere Tiefe beschaffen zu können und gab dabei vielfach direktes statt indirektes Licht.

3. Eine dritte Beobachtung ließ mich auch hier den geeigneten Weg finden. Der Same muß beim Keimen beschirmt werden, was z. B. beim Saatbeet durch Verstecken geschieht. Ist nun der Schirm zu nahe dem Boden, geht im Walde die Beastung der Schirmbäume zu tief herab, so drückt sie durch Abhaltung von Tau und Niederschlägen, sowie dadurch, daß sie dem zerstreuten Licht den Zutritt verwehrt, auf die Keimpflanze und verhindert deren Aufkommen. Wer genau beobachtet, wird finden, daß jeder tief angesetzte grüne Ast auf dem Boden am Fehlen oder mangelhaften Gedeihen der Ansamung zu erkennen ist. Es handelt sich also bei der Verjüngung darum, den drückenden Schatten zu tief angesetzter grüner Zweige in einen lichten, dem Keimling zusagenden Schatten zu verwandeln. Dies kann nicht geschehen durch stärkeres Durchlichten — denn dieses erzeugt, wie wir gesehen haben, Gras —, sondern nur durch Hinaufsetzen des drückenden Schirms: durch Aufasten. Und zwar genügt es nach meiner Erfahrung, wenn die Spitzen herabhängender Zweige einen Abstand von 2 m vom Boden haben, wozu ein Aufasten am Stamm bis auf 3—4 m Höhe erforderlich wird, was mit ganz geringem Aufwand gemacht werden kann. In diesen 2 m-Raum über dem Boden darf kein Zweig hereinragen, damit das Seitenlicht ihn voll durchfluten kann. Genau so wie der Stamm ist einzelstehender Vorwuchs zu behandeln; er ist, sofern er überhaupt für den Bestandesschluß nötig und daher zu erhalten ist, in sich licht auf 2—4 m Entfernung zu stellen und auf 2 m Höhe aufzuasten — bei niederem und schwächerem Vorwuchs genügt auch geringeres Aufasten —, damit er ja kein Hindernis für das Vordringen des Lichts bildet. Diese Art, vermehrtes Licht, das ausgesprochenes „Seitenlicht" ist, zu geben, ist viel sicherer als verstärkte Lichtung, die immer ein Risiko bedeutet; denn ein zuviel ausgehauener Schirmbaum läßt sich nicht wieder einsetzen.

Auf welche Tiefe des Bestandes soll man aufasten? Als ich die Schädlichkeit zu tief herabhängender Zweige für die Verjüngung erkannt hatte, ließ ich mit Ausnahme des Traufs gleich den ganzen Verjüngungsbestand aufasten. Dies erwies sich als unrichtig, weil dadurch dem Wind Gelegenheit gegeben wurde, die feuchte Bodenluft zu entführen. Es schadete übrigens beim ersten Versuch nicht viel, weil die Unebenheiten des Geländes den gemachten Fehler ausglichen. Man kann also bei unebenem Gelände mit der Aufastung tiefer in den Bestand eingreifen, bei ebenem hat man vorsichtiger zu sein und soll nicht weiter damit gehen, als der 6jährige Hiebsfortschritt beträgt, d. h. bei Laubholz bis auf etwa 60 m, bei Nadelholz bis auf etwa 30 m; ich sage 6 Jahre, weil nach meinen Erfahrungen die Bodendecke unter dem Einfluß des Seitenlichts im allgemeinen diese Zeit zum Garwerden braucht.

Das Vordringen des Seitenlichts hängt aber nicht bloß vom Aufasten, sondern ganz wesentlich von der Form des Schlags ab. Eine einfache Ueberlegung ergibt, daß **die Schlagform** zu wählen ist, welche bei **kleinstem Inhalt den größten Umfang** hat, damit das Seitenlicht eine möglichst lange Strecke zum Eindringen vorfindet. Diese Form kann in keinem Falle ein kreisförmiges Loch sein, denn der Kreis ist die Figur, welche im schärfsten Gegensatz zur aufgestellten Forderung steht: er hat den kleinsten Umfang bei größtem Inhalt. Vielmehr entspricht unserer Forderung nur das langgestreckte, schließlich bis zum Zusammenfließen in eine Linie gestreckte Rechteck, **der Saum**. Ich komme also, freilich auf ganz anderem Weg, zur gleichen Forderung wie Wagner und Eberhard. Gibt man der Saumlinie dazu noch eine wellenförmige Ge-

nur, soweit unbedingt nötig, abgestuft zu erhalten, bis sie in die Verjüngungszone einrücken.

Damit die gute Wirkung der Vorhiebe auf Boden und Bestand nicht verloren geht, sind sie alle 2—3 Jahre schwach zu wiederholen; gleichförmige Ausführung ist hierbei Bedingung.

Beim ganzen Vorgehen im Vorbereitungsstadium muß es oberster Grundsatz sein: Schwach durchlichten, bezüglich der Lichtgebung **an der Höchstgrenze des Schattens sich halten, den die nachzuziehende Holzart gerade noch erträgt,** und hierzu ist das beste Mittel das Aufasten.

Im **Besamungsstadium** soll nun nach den Lehren von Heyer und Gayer der Samenschlag, und zwar im Samenjahr selbst, d. h. im Winter, der dem Masteintritt folgt, mit entschiedener Schlußdurchbrechung ausgeführt werden. Hartig dagegen will den Samenschlag schon vor Eintritt der Mast führen, verlangt ausdrücklich eine dunkle Schlagstellung (daher der Name: Dunkelschlag) und will keine eigentliche Schlußdurchbrechung; nach dem Schlag soll noch 0,67—0,75 des Vollbestands, nach Hundeshagen sogar 0,85—0,88, nach Borggreves Holzzucht 1891 0,7—0,8 des Vollbestands vorhanden sein.

Der besonders zu führende Samenschlag im Jahre der Mast mit entschiedener Schlußdurchbrechung ist der Kardinalfehler des Schirmschlags und hat diesen völlig um seinen Kredit gebracht. Er setzt alles auf eine Karte und bedeutet daher ein großes Risiko, während doch nach Hundeshagen „möglichste Sicherheit für den glücklichen Erfolg unter allen Umständen zu fordern ist". Der übermäßige plötzliche Eingriff widerspricht direkt dem Verjüngungsprinzip und zeitigt daher in vielen Fällen Gras, Unkraut und Verhärtung des Bodens statt Verjüngung. Die Vorbereitungshiebe müssen Boden und Bestand in eine derartige Verfassung gebracht haben, daß der Boden auch ohne besonderen Samenschlag jederzeit für den Samen voll aufnahmefähig und die Erhaltung der aufgehenden Keimlinge für die nächsten Jahre gesichert ist. Und nicht bloß eine Vollmast, sondern jede Sprengmast gehört ausgenutzt; meiner Erfahrung nach braucht man zur Verjüngung überhaupt keine Vollmast und daher auch keinen besonderen Samenschlag, sondern gerade die Sprengmasten sind es, welche erst die gleichmäßige vollkommene Besamung eines Bestandes gewährleisten. **Der Boden eines** Bestandes ist nicht in allen seinen Teilen gleichmäßig und deshalb auch nicht zu jeder Zeit gleich empfänglich für den Samen; die eine Stelle wird dies früher und die andere später sein und daher die Erfahrung, daß selbst in den besten Samenjahren ein Bestand Besamungslücken aufweist. Eine in allen Teilen gleichmäßige Besamung, wie ich sie verlange, läßt sich also nicht in einem Jahre erzielen, und der Vorteil des Arbeitens mit Seitenlicht liegt gerade darin, daß man, ohne ein Mißlingen befürchten zu müssen, eine Mehrzahl von Jahren für die Besamung ausnutzen kann, und daß trotzdem die erstangekommenen Pflanzen, weil sie im Seitenlicht wohl sich erhalten, aber nicht wachsen und deshalb auch nie gegenüber später ankommenden Pflanzen, wie z. B. die Buche gegenüber Fichte, übermächtig werden können, jederzeit für die Verjüngung brauchbar und der Einmischung anderer Holzarten nicht hinderlich sind.

Auch im Besamungsstadium sind die Hiebe, wie bei den Vorbereitungshieben geschildert, weiter zu führen, bis die zu verjüngende Fläche ganz gleichmäßig 10—20 cm hoch sich mit Aufschlag bezw. Anflug bedeckt hat; der Boden muß aussehen, als ob ein Sämann hier gleichmäßig seinen Samen ausgestreut hätte; die löcher- und gruppenweise Durchlichtung ist dabei absolut zu vermeiden, damit ja kein falsches Licht auf den Boden kommt. Man muß sich also von der altgewohnten Vorstellung unbedingt freimachen, als ob sich die Verjüngung in ungleichmäßigen und ungleichhohen Trupps, Gruppen und Horsten vollziehen müsse. In diesem Stadium sind auch die Samen einzumischender Holzarten in der gewünschten Mischungsform plätze-, trupp- und gruppenweise, bei beabsichtigter horstweiser Mischung zunächst in Streifen, die mit dem Fortschreiten des Schlags planmäßig zu Horsten zusammenzusetzen sind, unter den seitlich gelichteten Bestand einzubringen, und zwar Schatt- wie Lichtholzarten; auch die Keimlinge letzterer können gut in den ersten Jahren Schatten ertragen, wenn nur genügend Seitenlicht, gemischt mit Feuchtigkeit möchte ich beifügen, vorhanden ist. Gegen Ende des Besamungsstadiums können statt Samen auch Saatpflanzen der einzumischenden Holzart eingebracht werden.

Mit Durchbrechung des **Bestandesschlusses** darf erst begonnen werden, wenn die

junge Pflanze auf der ganzen zu verjüngenden Fläche Fuß gefaßt hat und für ihr Wachstum ihr mehr Licht zugeführt werden muß; der schlußdurchbrechende Hieb hat also der jungen Pflanze nachzufolgen und darf ihr nie vorauseilen.

Im **Nachhiebsstadium** wird gewöhnlich beim Schirmschlag mit Rücksicht auf mögliche Ausbringschäden viel zu rasch und gleichmäßig geräumt und dadurch plötzlich zu viel direktes Licht mit allen seinen nachteiligen Folgen zugeführt. Man arbeitet dabei entgegen den Anordnungen Hundeshagens, der das Nachhiebsstadium in Licht- und Abtriebsschlag teilte und ausdrücklich bestimmte, daß man dem Aufschlag je nach Bedürfnis stufenweis in mehreren Nachhauungen das nötige Licht verschaffen müsse, daß aber „die Stufen der allmählichen Schattenverminderung und die Anzahl der Fällungen weder bei jeder Holzart noch auf jedem Standort sich gleich oder fest zu bestimmen seien", ein durchaus wahres und beherzigenswertes Wort.

Wenn die Verjüngung gleichmäßig Fuß gefaßt hat, hat der Mutterbestand, wo und in dem Maße, als er entbehrlich oder gar hinderlich ist, sich allmählich zurückzuziehen. Das Altholz muß den Jungbestand noch eine zeitlang bemuttern, durch Ueberschirmung und Seitenschutz gegen Frost, Hitze und Aufkommen von Unkraut schützen, andererseits aber sollte dem jungen Bestand in wachsendem Maße direktes Licht und Wärme, sowie Bodenbefeuchtung durch Regen und Tau, welche für sein Wachstum nötig sind, zuteil werden. Nun kann selbstverständlich die Gleichmäßigkeit der Stellung nicht mehr gewahrt werden, je nach Holzart (Licht- und Schattholzart), Wirtschaftsziel (Mischungsverhältnis und -Form), Standort, Zustand des Aufschlags usw. hat grundsätzlich eine ungleichmäßige und ungleichförmige, d. h. eine gruppen- und horstweise Durchbrechung des Bestandes stattzufinden, die es gestattet, die einzelnen Holzarten und Oertlichkeiten zu bevorzugen und am einen Ort früher oder später, rascher oder langsamer, stärker oder schwächer zu lichten. Und schließlich bekommen die Nachhiebe den Charakter der Räumungshiebe, des Abtriebsschlags, wobei selbstverständlich zur Erhaltung und Bevorzugung einzelner Holzarten die Schlagpflege helfend einzugreifen hat.

Es geht über den Rahmen dieses Artikels hinaus, dieses Vorgehen im einzelnen noch näher zu beschreiben, es genügt m. E., gegenüber der bisherigen Uebung die allgemeinen Folgerungen aus dem Naturverjüngungsprinzip scharf herauszustellen.

b) Die Schlagform: Vorgehen in Schmalschlägen.

Neben dem schlußdurchbrechenden plötzlichen Samenschlag in einem Mastjahre ist es hauptsächlich die gleichzeitige und gleichmäßige Inschlagstellung des ganzen Bestandes oder eines größeren Flächenteils: der „Großschlag", nach Wagners Vorschlägen nun „Breitschlag" genannt, der den Mißerfolg des Schirmschlags verschuldet und den mit dem Samenschlag begangenen Fehler gegen das Verjüngungsprinzip noch vergrößert hat. Erst die Nachfolger Hundeshagens verfielen in diesen Fehler; Hundeshagen selbst verlangte Schlagweishauen und Anordnung der drei Schlagstellungen: Abtriebs-, Licht-, Besamungsschlag in der Richtung Nordost—Südwest. Die Durchführung des Verjüngungsprinzips und die beabsichtigte Wirkung des Seitenlichts ist, wie schon oben unter II 3, begründet, nur in Schmalschlägen möglich, die über die ganze Bestandesbreite zu führen sind und in bestimmter Richtung, geordnet nach den drei geschilderten Verjüngungsstadien, die den unter II 2 beschriebenen drei Verjüngungszonen entsprechen, fortzuschreiten haben.

Der erste Aufhieb darf dabei aus den schon unter II angeführten Gründen nicht breiter als 5 m sein, er soll gewissermaßen einen **Lichtschacht** bilden, in dem das einfallende direkte Licht aufgefangen und unter den Altholzsaum als Seitenlicht geworfen wird. Der Aufhieb kann zumal in älteren Hölzern, deren Verjüngung drängt, auf einmal durch Kahlhieb hergestellt werden, wobei jedoch Ost- und West-Trauf, ersterer gegen Sonne und Wind, letzterer gegen Sturm zu erhalten und die im Bestand seltener vertretenen, insbesondere Laubholzarten und Lichthölzer (z. B. in Fichte und Tanne die Buche, Eiche, Fohre oder in Buche die Eiche, Esche, Fohre, Fichte Tanne) als Samenträger mit dem Hieb zunächst zu verschonen sind. Bei Gliederungshieben in jüngeren Hölzern sollte der Lichtschacht erst allmählich durch vorausgehende stärkere Auflichtung der künftigen Aufhiebslinie hergestellt werden, um Zuwachsverluste möglichst zu vermeiden.

Neben den Hieben innerhalb der Verjüngungszonen haben fortlaufend durch den ganzen Bestand alle 2—3 Jahre sich wiederholende leichte Durchforstungen einherzugehen, welche die herr-

schenden Stämme zum Samentragen anzuregen und durch Zerreißen der obersten Bodendecke beim Ausbringen des Holzes den Boden für Luft und Feuchtigkeit offen zu halten haben.

Die Tiefe der Schmalschläge hat sich allein nach dem unter Berücksichtigung des Verjüngungsprinzips und des Wirtschaftsziels möglichen und nötigen Hiebsfortschritt zu richten, es darf nie direktes Licht auf noch nicht besamte Teile oder nicht genügend erstarkten Anwuchs fallen. Der Fortschritt wird nach Holzarten und Standorten verschieden sein; bei reiner Fichte langsamer, bei gemischtem Wald rascher, bei reinem Laubholz am raschesten. Dem Laubholz, insbesondere Buche und Eiche, ist ja der Schirmhieb auf den Leib geschnitten, nicht bloß wegen der Schwere ihrer Samen und des Reichtums ihrer Masten, welche die Gleichmäßigkeit der Verjüngung begünstigen, sondern, und das wird meist übersehen, wegen der Natur des Laubwalds überhaupt; dieser, weil im Winter unbelaubt und in dieser Zeit den günstigen Einwirkungen der Atmosphärilien ausgesetzt, steht das halbe Jahr über unter für die Keimung der Samen besonders günstigen, sonst nur dem Saum und insbesondere dem Blendersaum nachgerühmten Verhältnissen, aus welchem Grunde ja auch Maiblume und Waldmeister, die ihre Vegetationszeit mit Laubausbruch abschließen, nur im Laubwalde vorkommen. Deshalb wirkt auch beigemischtes Laubholz so fördernd auf die Verjüngung im Nadelwald.

Gänzlich verkehrt ist es, aus außerhalb des Waldbaus gelegenen, z. B. etatsrechtlichen Gründen, „weil man Holz braucht", die Schläge breiter machen zu wollen, als der Verjüngung zuträglich ist. Eine Beschleunigung des Hiebsfortschritts läßt sich, außer durch eine Verbesserung des Verjüngungsverfahrens, nur durch eine Vermehrung der Anhiebslinien, d. h. durch Schaffung neuer Schlagreihen, nicht aber durch Erbreiterung der Schläge erreichen. Ich halte es für falsch, aus Gründen des Waldaufbaus eine bestimmte Mindestbreite der Schlagreihen, z. B. von nicht unter 200—250 m vorschreiben zu wollen. Für deren Breite ist nicht in erster Linie die Rücksicht auf den angestrebten Waldaufbau maßgebend — man kann m. E. von dem heutigen gleichaltrigen und meist reinen Wald nicht in einem Umtrieb zum Maximum des ungleichaltrigen gelangen —, sondern die Rücksicht auf die Verjüngung, die Rücksicht auf den möglichen jährlichen Hiebsfortschritt im Zusammenhang mit der Zeit, in der ein Bestand abgetrieben sein muß. Beträgt z. B. bei einem rotfaulen Fichtenbestand der mögliche jährliche Hiebsfortschritt 4 m und hält er äußerstenfalls noch 20 Jahre aus, so darf die Schlagreihe nicht tiefer als 20×4 = 80 m sein; andernfalls gelangt man notgedrungener Weise zum Kahlhieb.

Der Einwand, daß durch die Vermehrung der Aufhiebe und durch zu kurze Schlagreihen Kulissen mit all ihren Nachteilen entstehen, daß dadurch der Bestand Sonne, Wind und Sturm geöffnet werde, ist m. E. hinfällig. Mit Kulissenwirkung hat die Schlagreihenbildung nicht das Geringste gemein; wenn der erste Aufhieb, wie ich verlange, nicht breiter als 4 m gemacht wird, und der in der Richtung des Hiebsfortschritts liegende Altholzteil nur in dem Maße von der Aufhiebslinie abrückt, als die junge Kultur emporwächst und den freigestellten Altholzteil gegen die nachteiligen Folgen der Freistellung schützt, so kann die Sonne den Altholzsüdrand nicht ausbrennen, Sonnenbrand kann nicht entstehen und gegen die austrocknende Wirkung des Winds ist durch den emporwachsenden Jungwuchsstreifen ein Damm aufgerichtet. Und wenn man weiter, wie ich verlange, die Altholzteile stets geschlossen läßt und durch stete Durchforstung, verbunden mit allmählichem Freihieb der Herrschenden, den einzelnen Stamm möglichst selbständig macht, kann auch der Sturm nichts anhaben, vielmehr prallt er an der geschlossenen Luftsäule der Altholzteile ab oder wirkt diese gleichsam als Puffer mäßigend auf seine Gewalt.

c) Die Schlagrichtung.

Bezüglich der Richtung der Schmalschläge kann ich die Erfahrungen Wagners nur voll bestätigen; überall, wo es an Feuchtigkeit mangelt, also an Orten unter 900 mm Niederschlag, ist die Schlagrichtung wesentlich für den Erfolg, und zwar umso mehr, je geringer die Niederschläge sind und je mehr hierzu Mangel an Untergrundsfeuchtigkeit tritt, wie z. B. im Muschelkalk und oberen weißen Jura. Dabei möchte ich aber, um den Ostwind auszuschließen und den Westregen und die wärmende Westsonne mehr zuzulassen, in allen Lagen und für alle Holzarten, für die die Sturmgefahr zurücktritt, eine Drehung des Nordsaums nach Westen, also den Nordwestsaum (der von Nordwest nach Südost fortschreitet und von Südwest nach Nordost sich erstreckt) empfehlen; insbesondere ist diese

Drehung nötig für alle Holzarten, die Wärme lieben: die Lichtholzarten Eiche, Fohre, Lärche, welchen es auf dem Nordsaum zu kalt ist und die deshalb hier nur auf dem Außensaum und auch auf diesem erst außerhalb des Altholzschattens sich einstellen. Dreht man den Saum nach West und astet auf, so wie ich es zu Anfang beschrieben habe, so kommen die Lichthölzer, insbesondere Eiche, reichlich auch im Innensaum und lassen sich dort genügend lange erhalten. Bei Sturmgefahr von Nordwest und sturmgefährdeten Holzarten, wie Fichte, wird man den Saum nach Ost staffeln oder kann man auch unter Beibehaltung des Nordsaums innerhalb dieses leichte Staffelungen nach Nordwest vornehmen.

d) Berücksichtigung des Windes.

Wenn ein Bestand sich nicht oder nicht richtig verjüngen will, so sind es in der Hauptsache immer nur zwei Gründe: falsches Licht oder Wind. Die günstige Wirkung des Seitenlichts bei saum- und streifenweisem Vorgehen von Nord und Ost, die es erst ermöglicht, die Verjüngung tiefer in den Innensaum zu tragen, wird in vielen Fällen wieder aufgehoben durch die austrocknende und bodenverkrustende Wirkung des Windes, wodurch abgefallene Samen vertrocknen (in großen Mengen sieht man sie oft auf dem verkrusteten Boden herumliegen), Keimwurzeln nicht Fuß fassen können und Gras zum Austreiben kommt. Einen ausgetrockneten Boden erkennt man ohne weiteres daran, daß er unter dem Fuß nicht federt, sondern hart erscheint. Wenn der Boden nicht verunkrauten und der Saum „laufen" soll, ist daher zuerst der Wind abzuhalten, einmal durch die oben besprochene Drehung des Saums nach Nordwest, dann durch strenge Erhaltung und Geschlossenhalten des schützenden Nord- und Ost-Traufs. Bei der Verjüngung von Nord nach Süd darf daher nicht zuerst, wie üblich, der Nord- und Ost-Trauf entfernt werden, sondern es ist in einem Abstand von 15—30 m südlich des Traufs (bei Laubholz mehr, bei Nadelholz weniger) ein Aufhieb einzulegen und unter dem Schatten des nach Süden vorliegenden Altholzes zunächst von Süd nach Nord zu verjüngen. Ist, was vielfach der Fall, der Trauf infolge Ausbringens des Holzes auf mehrere m Höhe über dem Boden offen und damit vom Wind durchstrichen, so ist dessen Wirkungen durch Einpflanzung eines rasch wachsenden Schutzholzes von Fichten und Douglasien zu begegnen. Grenzt der Trauf im Norden und Osten an niedere Kultur oder gar Feld an, über die der Wind frei wegstreichen kann, so ist der Trauf eventl. auf größere Tiefe unversehrt zu erhalten und darf erst verjüngt werden, wenn die innerhalb des Traufs eingeleitete Verjüngung so hoch geworden ist, daß sie selbst im Stande ist, den schädlichen Bodenwind abzuhalten. Fällt das Gelände nördlich und östlich des Nord- und Ost-Traufs, so kann dies, selbst wenn der Bestand dort höher ist, so wirken, als ob dort kein Bestand, sondern freies Feld wäre, und es ist in diesem Fall genau so wie gegenüber freiem Feld zu verfahren. Fällt umgekehrt das Gelände südlich und westlich des Traufs, so überhebt sich der Nord- und Ostwind, und es siedelt sich leicht Verjüngung an, selbst wenn jenseits des Traufs oder der Schlagreihengrenze niedere Kultur oder freies Feld ist. Beim Vorrücken des Saums von Nord nach Süd ist stets gegen den Ostwind (aber auch gegen Ostsonne) ein 10—20 m langes, 2—3 Stammreihen tiefes Stück des Ost-Traufs als schützende Kulisse stehen zu lassen, und ebenso auf dem Saum selbst in Abständen von 50—100 m solche Kulissen, die dem Saum nachzurücken haben.

Richtig läuft ein Saum erst, wenn die Verjüngung dachförmig gegen das Altholz abfällt, ja sich unter dieses hinunterschiebt und mit ihm einen spitzen Winkel, ich heiße dies den Verjüngungswinkel (siehe nebenstehende Figur) bildet. In diesem Fall schützt sich die Ver-



jüngung selbst gegen austrocknenden Wind, die kalte, feuchte Luft wird nicht weggeweht, sondern senkt sich an dem dachförmigen Abfall herab an den Fuß des Saums und erhält diesen stets frisch und für Ansamung und Keimen empfänglich. Trotz der kombiniert schädlichen Wirkung von Ostsonne und -Wind kann selbst ein Ostsaum laufen (ohne daß ich jedoch diesen empfehlen möchte), wenn sein Verjüngungswinkel ein sehr spitzer ist. Bei Kahlschlag hingegen oder bei zu raschem Hiebsfortschritt ist der Winkel zwischen Altholz und Kultur ein rechter, die vorher geschilderten günstigen Wirkungen können nicht eintreten, der Saum läuft nicht, und es bleibt also insbesondere beim Uebergang vom Kahl- oder Breitschlag zum

Saumschlag nichts anderes übrig, als zunächst zu warten, bis die Kultur so hoch geworden ist, daß sie den Schutz gegen den Wind selbst übernimmt; in der Zwischenzeit ist der Holzetat durch neue Aufhiebe oder vermehrte Durchforstungen zu erfüllen.

Wenn man so vorgeht, wie ich geschildert habe, wird sich die Verjüngung tiefer als bisher im Innensaum ansiedeln, der Hiebsfortschritt wird ein rascherer und gesicherterer sein und der bei der bisherigen Ausführung und in der Breitschlagform wirtschaftlich so schädliche Schirmschlag wird als **„Reformschirmschlag"** wieder zu Ehren kommen.

2. Der Blendersaumschlag und Schirmkeilschlag.

Der Blendersaumschlag Wagners ist unter den Schlagbetrieben wohl die beste bisher bekannte Verwirklichung des Verjüngungsprinzips; er arbeitet zu Beginn nur mit Seitenlicht, und das stetige Fortschreiten des Schlags in bestimmter Richtung bewirkt, daß jeder Flächenteil die oben genannten drei Verjüngungszonen sicher durchlaufen muß, daß also nur in dem Maße, als die Verjüngung erstarkt, direktes Licht zutreten kann. Außerdem gewährleistet der dem Blendersaum eigentümliche Waldaufbau das Laufen des Saums. Dagegen erscheinen mir auch beim Blentersaum, weniger vielleicht im Prinzip als in der Ausführung, Ergänzungen und Verbesserungen im Sinne der bisher gegebenen Anregungen angezeigt. Es ist ja nicht zu glauben, wie vielfach Wagner mißverstanden wird und was alles nicht unter dem Namen Blendersaum läuft.

In erster Linie sollte beim Blendersaum der Einfluß des Windes besser ausgeschaltet werden; vielfach wird ohne Rücksicht auf die Umgebung direkt vom Weg oder der Nordgrenze weggehauen; nur gegen Feld betont auch Wagner ausdrücklich die Notwendigkeit der Erhaltung des Traufs.

Wo rasche Gliederung nottut, sei es mit Rücksicht auf die bevorstehende Hiebsreife oder auf Erziehung einer Windschutzwand oder Festigung des rückliegenden Bestandes, empfiehlt Wagner verhältnismäßig breite Aufhiebe mit sofortiger Anpflanzung. Meist aber werden allgemein breite, ja zu breite Aufhiebe gemacht, welche zur Folge haben, mehr als für die Seitenwirkung nötig, direktes Licht hereinzulassen, Gras und Unkraut und damit auch dessen Samen zu erzeugen und so das Laufen des Saums zu verzögern. Ist nun auf der Ostseite eines derartigen Aufhiebs eine niedere Kultur und ist diese gar im Norden und Süden von höherem Holz umsäumt, so wirkt sie geradezu als Windtrichter, von dem aus der ganze Saum gleichmäßig vom Wind bestrichen und ausgetrocknet wird mit allen daraus für die Verjüngung sich ergebenden nachteiligen Folgen.

Bezüglich der Hiebsart innerhalb des Saums läßt Wagner volle Freiheit zu. Dies führt in der Praxis aber häufig dazu, daß die Hiebsart vernachlässigt und daß nur auf einem sehr schmalen, an den Aufhieb angrenzenden Randstreifen und allein durch stärkere Auflichtung der Kronen vermehrtes Licht gegeben wird, daß also ein planmäßiges Vorausarbeiten nicht stattfindet; insbesondere werden nicht alle Hindernisse, die dem Eindringen des Seitenlichts in das Bestandesinnere entgegenstehen, gleichmäßig so, wie ich es verlange, beseitigt. Der Anflug stellt sich daher mehr im Seitenschatten des Außensaums und im äußersten Teil des Innensaums ein und greift nicht genügend weit vor, wodurch sich der Hiebsfortschritt verlangsamt; auch Gaildorf leidet unter derartigen Unterlassungen.

In der neuesten 3. Auflage seines Blendersaumschlags verlangt aber auch Wagner, daß im Altholz mehr und auf größere Tiefe vorgearbeitet werde, er erweitert auf Grund der gemachten Erfahrungen den Begriff seines Blendersaums, indem er auf S. 103 sagt: „Blendersaum ist jedes Verfahren, das den Wald bei der Verjüngung grundsätzlich von der gesamtwirtschaftlich geeignetsten Seite her angreift und in der gewählten Hiebsrichtung stetig und ohne strenge zeitliche Bindung durch Nutzungsperioden saum- oder streifenförmig fortschreitet".

Der Unterschied zwischen Wagners Blendersaum und dem von mir empfohlenen Vorgehen liegt also im wesentlichen in der Art der Entwicklung des Verfahrens: Wagner kommt über den Saumschlag zum Schirmhieb, und ich sehe die beste Verwirklichung des Schirmhiebs im Saumschlag.

Der Schirmkeilschlag Eberhards hält sich genau im Geleise des Verjüngungsprinzips und ist ein weiterer Zeuge für seine Richtigkeit. Er ist, wie schon sein Name besagt, nur Unterform des Schirmschlags, und zwar in der unverfälschten Form, geht saumweise unter Benutzung nur von Seitenlicht vor, vermeidet grundsätzlich vor Fußfassen der Verjüngung jede Durchbrechung des Bestandesschlusses und begün-

stigt das Ankommen der Verjüngung innerhalb des Bestands durch fortgesetztes stetiges Durchforsten und gleichmäßige Bodenvorbereitung. Ein Aufasten zur Durchdringung des Bestands mit Seitenlicht ist aber auch Eberhard unbekannt. Wenn bei Eberhard Sonne und Wind nicht die Rolle spielen wie beim Blendersaumschlag, er hiergegen keinen besonderen Waldaufbau braucht, sondern nach zwei entgegengesetzten Richtungen zugleich verjüngen kann, so rührt dies von dem Uebermaß von Feuchtigkeit (zirka 1000 mm Niederschläge) her, welche gut eine Verringerung durch Sonne und Wind zwecks Herbeiführung normaler Verwesung der Bodendecke ertragen kann. Diese Abweichung vom Verjüngungsprinzip ist also hier in den örtlichen Verhältnissen begründet; an Oertlichkeiten unter 900 mm Niederschlag und bei fehlender Untergrundsfeuchtigkeit wie im Gebiet des weißen Jura ist der Keilschlag m. E. nicht anwendbar, er läuft dort nur nach einer Seite und wird dann von selbst zum Einsaum.

3. Der Femelschlag.

Gegenüber dem überkommenen und in der Einleitung zu B 1 wiedergegebenen Begriff des Schirmschlags unterscheidet sich der Femelschlag durch den Periodenschlag, die Benutzung aller während des Verjüngungszeitraums eintretenden Samenjahre und die ungleichmäßige und ungleichförmige Verjüngung. Nun habe ich aber in meinen Ausführungen über den Schirmschlag nachgewiesen, daß die Benutzung nur eines Samenjahres und die gleichmäßige Inschlagstellung des ganzen Bestands oder einer größeren Teilfläche aus dem Bild des Schirmschlags entfernt gehören; es bleibt also als unterscheidendes Merkmal des Femelschlags gegenüber dem Schirmschlag nur das von Anfang an ungleichmäßige gruppen- und horstweise Vorgehen bei der Verjüngung. Der Ausgangspunkt all meiner Ausführungen war aber eben der Beweis, daß man zu Beginn der Verjüngung den Bestandesschluß nicht durchbrechen, daß man also die Verjüngung nicht durch löcherweises Lichten über entstehenden oder vorhandenen Vorwuchsgruppen einleiten dürfe, weil man damit in das Bestandesinnere schädliches direktes Licht bringt, welches eine gleichmäßige Verjüngung des Bestandes unmöglich macht und die anfänglichen Erfolge im weiteren Verlauf der Verjüngung in ihr Gegenteil zu verkehren pflegt.

Mithin ist gerade der Punkt, in dem sich der Femelschlag vom Schirmschlag unterscheidet, in seinem Grundgedanken wirtschaftlich falsch.

Schon als ich im Jahre 1920 in Tübingen meinen Schülern den Schirmschlag als Reformschirmschlag lehrte, war ich zu diesem Schlusse gekommen; ich wagte aber damals noch nicht die letzte notwendige Folgerung daraus zu ziehen im Glauben und aus Verehrung gegen meinen Lehrer Gayer, dem ich meine Einstellung zu Gunsten der Naturverjüngung statt des Kahlschlags und damit meine ganze forstliche Entwicklung verdanke. Heute aber kann ich mit meiner Ueberzeugung nicht mehr länger zurückhalten und ich bin gewiß, auch Gayer würde, wenn er noch lebte, zustimmen; war ihm doch das Ziel, nicht der Weg die Hauptsache. Und gerade der Irrweg des Femelschlags war nötig, um zu dem Schlußergebnis zu kommen:

> Der Femelschlag mit seinem von Anfang an gruppen- und horstweisen Vorgehen widerspricht dem Verjüngungsprinzip; er ist keine besondere Betriebsart, er ist keine Verjüngungsform, **er ist nur eine Entwicklungsstufe, und zwar die Räumungsform des Schirmschlags.**

So wären wir denn, ausgehend vom Naturverjüngungsprinzip, zu einem Ergebnis gelangt, das klärend in der vielumstrittenen Frage nach der zweckmäßigsten Betriebsart wirken wird. Wenn man den Femelschlag, der so lange auf dem Gebiete der Naturverjüngung die führende Rolle gespielt hat, verbessern will, wie dies Kubelka, Seeholzer und das modifizierte bayrische Verfahren versuchen, so muß man vom Grundgedanken des Schirm- und nicht des Femelschlags ausgehen. In der Hauptsache wird sich die Weiterentwicklung der schlagweisen Naturverjüngung in der Richtung Wagners und Eberhards, sie wird und muß sich auf der Grundlage des **Naturverjüngungsprinzips** vollziehen.

Aus den Ergebnissen von Durchforstungsversuchen in Buchenbeständen.

Von V. Dieterich.
Mitteilungen der Württ. Forstlichen Versuchsanstalt.
(Fortsetzung)

2. Hochdurchforstung mit Nebenbestand.

Zur Beurteilung wesentlich stärkerer, in den Oberbestand (Kraft'sche Klasse I—III bezw. **m** und **h** nach Bühler) eingreifender Durchforstungshiebe sind wir leider zumeist auf kürzere Beobachtungszeit angewiesen. In größerem Umfang wurde die Hochdurchforstung (als Lorey'scher E-Grad) erst Ende des vorigen Jahrhunderts in den Durchforstungsplan aufgenommen. Wie schon erwähnt, sind hierzu meist die vorher nach A—B behandelten Flächen ausgenützt worden; in den C-Flächen fehlte schon der nötige Nebenbestand.

Zunächst sind einige Vergleichsreihen zu behandeln, in denen der E-Grad dem B- und C-Grad gegenübertritt. Wie aus Tab. 1 ersichtlich ist, hat der E-Grad in keinem der betreffenden Fälle an Derbholz mehr oder auch nur gleichviel Zuwachs zu verzeichnen wie B und C. Bei dem verhältnismäßig kurzen Beobachtungszeitraum (1900/22) möchte ich aber dem Derbholzzuwachs allein nicht die Entscheidung zuweisen; vielmehr ist es nötig, zunächst den wesentlich genauer zu berechnenden Kreisflächenzuwachs zur Beurteilung heranzuziehen.

In Tab. 2—4 sind die wichtigsten Ergebnisse der betreffenden Vergleichsreihen übersichtlich zusammengestellt. Tabelle 2 zeigt zunächst den Kreisflächenzuwachs von Aufnahme zu Aufnahme und im ganzen (1900/1922). Zur Ergänzung dieser Tabelle möchte ich noch folgende Zahlen anfügen, aus denen die Verteilung des Zuwachses der E-Flächen auf Hauptbestands- und Nebenbestandszuwachs (H bezw. N) von Aufnahme zu Aufnahme ersichtlich wird.

Fl No	1900/06			1907/11			1912/22			1900/22		
	i gz.	H	N	i gz.	H	N	i gz.	H	N	i gz.	H	N
12	0,59	0,36	0,23	0,62	0,48	0,14	0,46	0,39	0,07	0,53	0,40	0,13
24	0 88	0,57	0,31	0,84	0,68	0,16	0,69	0,63	0,06	0,78	0,62	0,16
21	0,78	0,50	0,28	0,7	0,58	0,14	0,67	0,60	0,07	0,71	0,57	0,14
41	0,75	0,54	0,21	0,74	0,62	0,12	0,53	0,50	0,03	0,65	0,54	0,11
106	0,83	0,63	0,20	0,72	0,64	0,08	0,58	0,55	0,03	0,69	0,61	0,08
47	0,61	0,50	0,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Nach Tab. 2 hat der E-Grad eine nennenswerte Mehrleistung an Kreisflächenzuwachs während der ganzen bisherigen Beobachtungszeit nur in Fläche 12 verglichen mit 13, 14 und in Fläche 24 verglichen mit 25, 26 aufzuweisen. In den drei anderen vollständigen Vergleichsreihen ergibt sich kein wesentlicher Unterschied; Fläche 21 hatte ein wenig mehr, 41 und 106 etwas weniger Zuwachs als die betr. B- und C-Flächen. Eine sichtliche Belebung hatte der Kreisflächenzuwachs während des ersten Zeitabschnitts (1900/06) in Fläche 12, 24 und 41 erfahren; in Fläche 41 erfolgt aber schon im zweiten Zeitabschnitt ein Rückschlag.

Betrachten wir den Haupt(Ober-)bestandszuwachs der E-Flächen für sich allein, so beobachten wir ein Ansteigen von Aufnahme zu Aufnahme nur bei Fläche 21; bei Fläche 12 und 24 steigt er bis 1911, um dann wieder zurückzugehen; ebenso bei Fläche 41 und 106. Die Höchstleistung an Kreisflächenzuwachs des Hauptbestandes liegt somit bei den meisten E-Flächen im zweiten Zeitabschnitt 1907/11. Das Ansteigen des Hauptbestandszuwachses ist begleitet von einem Zurückgehen des Nebenbestandszuwachses und dürfte gerade in der starken Reduktion des Nebenbestands von Aufnahme zu Aufnahme, insbesondere gelegentlich der zweiten Aufnahme im Jahr 1906 begründet sein.[5]) Denn der Hauptbestand allein wurde bei den späteren Durchforstungen kaum weiter aufgelichtet. Wohl hat der Nebenbestand im Zeitraum 1900/06 zwischen 20 und 40 % des Bestandeskreisflächenzuwachses beigesteuert (etwa 35—40 % in den minder entwickelten Flächen 12, 24, 21, in den anderen noch weniger), aber der dichte Nebenbestand war es offenbar auch, der den Zuwachs des ausgelichteten Hauptbestandes zunächst nicht voll zur Entfaltung

Tabelle 2.

Durchschnittlich jährlicher Kreisflächenzuwachs je ha im Zeitraum

Flächen Nr.	1875—1899			1900—1906			1907—1911			1912—1922			1900—1922		
	A	B	C	E	B	C	E	B	C	E	B	C	E	B	C
12—14	0.58	0 55	0.57	0.59	0.47	0.49	0.62	0.50	0.54	0.46	0 36	0 37	0.53	0.43	0.44
24—26	0.75	0.72	0.76	0.88	0.75	0.80	0.84	0 74	0.72	0.69	0.64	0.67	0 78	0.69	0.72
21—22	0.75	0.73	—	0.78	0.75	—	0.72	0.70	—	0.67	0.65	—	0 71	0.69	—
41—43	0.91	0 91	0.94	0.75	0.66	0.69	0.74	0.82	0.76	0 53	0 59	0.56	0.65	0.66	0.65
106—108	0.69	0 78	0 82	0 83	0.84	0.86	0.74	0 72	0.76	0.63	0.65	0.64	0 69	0 70	0.70
47—49	0.68	0.68	0.72	0.71	0 64	0 57	0 54	0.48	0.62	—	—	—	—	—	—

[5]) Die Stammzahl des Nebenbestands war von 1899 bis 1922 zurückgegangen: in Fl. 12 von 1175 auf 400, in Fl. 24 von 3056 auf 488, in Fl. 21 von 1836 auf 604, in Fl. 41 von 1260 auf 544, in Fl. 106 von 848 auf 372.

kommen ließ; anders läßt sich das gleichmäßige Ansteigen des Hauptbestandszuwachses in allen E-Flächen während des zweiten Zeitabschnitts nicht erklären. Das ist aber auch der einzige gemeinsame Zug, der aus der Zusammenstellung jener E-Vergleichsreihen abzulesen ist. Im übrigen ist es schwer, eine Gesetzmäßigkeit aus Tab. 2—4 zu erkunden, sei es nach Kreisfläche oder Stammzahl, nach Hauptbestandsstammzahl oder Stammzahl der herrschenden Baumklasse. Wir müssen vielmehr den Entwicklungszustand der einzelnen Bestände vor allem berücksichtigen (Tab. 3—4).

Tabelle 3.

Zustand der E-Flächen bei der 1. Aufnahme im Jahr 1899 bezw. 1900.

Fl. Nr.	Alter	Mittelhöhe	Stammzahl im ganzen vor d. Durchfstg.	Stammzahl im ganzen nach d. Durchfstg.	Stammzahl hierunter Hptb. nach	Kreisfläche im gz. nach d. Df. qm	Kreisfläche hierunter Hptb. qm	Kreisfläche d. zugehör. B-Fläche qm	Kreisfläche d. zugehör. C-Fläche qm	Dfstgs-Anfall an Derbholz fm
12	71	18	2730	1620	445	14.8	7.5	18.4	17.2	83
24	59	18	5418	3540	484	22.3	10.4	20.9	19.8	79
21	68	19	3576	2360	524	21.1	10.8	22.1	—	111
41	63	19	2096	1680	420	20.2	11.2	21.6	19.9	87
106	75	25	1780	1244	396	25.2	15.0	27.7	23.2	156
47	70	25	1408	992	372	21.7	14.8	22.9	21.6	104

Fläche 12, 24, 21 und 41 sind weniger weit in der Entwicklung (geringer bezw. jünger) als Fläche 106 und 47; in der ersteren Gruppe scheint der E-Grad etwas günstiger und nachhaltiger auf den Kreisflächenzuwachs eingewirkt zu haben, abgesehen von Fläche 41, die zwar auch unmittelbar nach der Hochdurchforstung höheren Kreisflächenzuwachs hatte, aber im ganzen (1900/22) die B- und C-Vergleichsfläche nicht übertraf. Der Höchstwert des Kreisflächenzuwachses im ganzen (1900/22 0,78 bei Fläche 24) und im einzelnen (1900/06 mit 0,88) liegt bei einer Fläche der ersteren Gruppe, der ein mittlerer Kreisflächenbetrag (22,3 qm), dabei aber etwas mehr als der B- und C-Fläche zukam; der niederste unter den E-Flächen fällt auf Fläche 12, als der überhaupt geringsten mit der niedersten Kreisfläche (18,4 qm). Aber diese hatte trotz ihrer weit geringeren Kreisfläche doch auch mehr Zuwachs als die zugehörigen B- und C-Vergleichsflächen. Betrachtet man Fläche 24, 41, 21 einerseits und 106, 47 andererseits je für sich, so könnte man feststellen, daß der höheren Kreisfläche ein höherer Kreisflächenzuwachs zufällt; achtet man auf die Stammzahl, so findet man, daß der höchste Kreisflächenzuwachs auf die Fläche entfällt, welche bei höchster Gesamtstammzahl eine hohe Anzahl von Hauptbestandsstämmen und im besonderen von herrschenden besitzt; etwas geringer ist der Zuwachs in Fläche 21, die an sich die höchste Hauptbestandsstammzahl und die höchste Anzahl herrschender Stämme enthält (vergl. Tab. 3 und 4). Höhere Stammzahl im ganzen, an Hauptbestand und herrschenden allein kommt der Fläche 106 zu, welche mehr als Fläche 47 geleistet hat. Eine Sonderstellung nimmt auch in dieser Beziehung die geringste Fläche Nr. 12 ein, die zwar eine niedere Gesamtstammzahl und eine verhältnismäßig niedere Hauptbestandsstammzahl besitzt, aber dabei doch etwas mehr herrschende als die zugehörige B-Fläche. Mit diesen Beziehungen ist also offenbar nicht auszukommen.

Auch aus der Höhe des Durchforstungsanfalls ist kaum eine Regel abzuleiten; Fläche 24, welche den höchsten Zuwachs ergibt, war im ganzen verhältnismäßig weniger stark durchforstet als Fläche 12 und 21. Aber diese Fläche stand zu Anfang noch weitaus am dichtesten, hier konnte deshalb fortlaufend immer wieder eingegriffen werden; hier hat infolgedessen auch schon die erste Auflichtung die stärkste Wirkung herbeigeführt, sie hat sogar noch eine Erhöhung gegenüber dem früheren Zuwachs gebracht.

Ueber die Baumklassenverteilung unmittelbar nach der ersten Hochdurchforstung läßt sich leider nichts sagen, weil damals Baumklassen noch nicht ausgeschieden wurden. Einen gewissen Ersatz hierfür bietet die Uebersicht über die Verteilung der Durchmesserklassen vor und nach der Durchforstung. Hiernach läßt sich folgendes feststellen:

Tabelle 4.

Anteil der Baumklassen an der Stammzahl im Jahr 1906 vor der Durchforstung.

Fl. Nr.	in den E-Flächen: Stammz. i. ganzen Hptbest.	Stammz. i. ganzen Nebbest.	der h Hptbest.	der h Nebbest.	der m Hptbest.	der m Nebbest.	der b/u Hptbest.	der b/u Nebbest.	in den zugehörig. B-Flächen: i. ganz.	der h	der m	der b/u
12	445	1175	345	25	90	35	10	1115	1076	356	364	356
24	484	3056	422	14	62	94	—	2948	1466	522	452	492
21	524	1836	480	28	40	100	4	1708	1168	476	392	300
41	420	1260	272	—	132	64	16	1196	1140	328	424	388
106	392	844	328	8	60	28	4	808	804	364	280	160
47	372	608	204	—	132	12	36	596	784	240	320	224

Bei der Durchforstung 1899 wurden entnommen

in Fläche Nr.	Stück von den 100 stärksten Stämmen	200	300	400
12	25	57	112	168
24	12	33	63	109
21	35	62	86	96
41	14	40	78	126
106	30	52	87	118
47	2	28	66	111

Die Art und Weise der Durchforstung war also überall ungefähr dieselbe; in Fläche 12 und 41 wurde verhältnismäßig stärker, in Fläche 21 und 24, die höheren Zuwachs hatten, etwas schwächer eingegriffen; in Fläche 21 war dafür aber etwas mehr stärkstes Holz entnommen worden (ebenso in Fläche 12 und 106); groß ist der Unterschied nicht.

Den Verlauf des Kreisflächenzuwachses vermögen wir, das zeigt dieses Beispiel, jedenfalls nur aus der Kombination einer größeren Anzahl von Faktoren zu erklären. Mit dicht bestockten Beständen ist immer noch am ehesten eine starke Wirkung zu erzielen (vergl. die jüngste Fläche Nr. 24); andererseits kommt es bei der Hochdurchforstung darauf an, den Oberbestand gründlich zu durchmustern, wobei eine große Anzahl herrschender Stämme in guter Verteilung zu pflegen ist; zugleich muß aber auch der Nebenbestand ausgelichtet und ebenso wie der Hauptbestand zu gleichmäßiger Stammverteilung

erzogen werden. In dieser Hinsicht war offenbar Fläche 12 verhältnismäßig am besten gestellt und hat darum auch die B- und C-Fläche auf die Dauer erheblich übertroffen; hier ist auch der Nebenbestandszuwachs weniger stark zurückgegangen als in den anderen Flächen.

Ich möchte diese Gelegenheit benützen, um die Zuwachsentwicklung noch mehr ins Einzelne zu verfolgen. Die hierfür nötigen Zahlen sind in Tab. 5 (s. u.) kurz zusammengefaßt. Es handelt sich darum, den Zuwachs der herrschenden Stämme im einzelnen und im ganzen nachzuweisen, denn gerade in der E-Fläche fällt diesem Bestandesteil weitaus der höchste Anteil am Bestandeszuwachs zu. Das mag aus folgender Zusammenstellung hervorgehen.

Für Fläche 24 berechnet sich im Zeitraum 1906/22 ein Bestandeskreisflächenzuwachs (Haupt- und Nebenbestand) von . . . . 11,8 qm
hierunter Zuwachs des (gepflegten) Hauptbestands[6]) allein . . . . 10,3 qm
vom Nebenbestandszuwachs mit 1,5 qm entfallen auf die im „Nebenbestand" verbliebenen herrschenden und mitherrschenden (nicht zu pflegenden) Stämme allein mehr als die Hälfte, nämlich . . . . 0,8 qm

somit betrug der Zuwachs des Oberbestandes (herrschenden + mitherrschenden) allein . . 11,1 qm
Der Zuwachs sämtlicher herrschender (h) allein = 81,4 % des Bestandeskreisflächenzuwachses im ganzen. 9,6 qm

Die E-Fläche 24 hatte allein schon mit ihrem Oberbestand um weniges mehr geleistet als die B- und C-Vergleichsfläche im ganzen (10,7 bezw. 11,0 qm); der Zuwachs des eigentlichen Nebenbestands (der beherrschten usf.) konnte also gewissermaßen als Gewinn des E-Grads gebucht werden. Nicht von der gleich großen Bedeutung ist der Zuwachs des herrschenden Bestandesteils in der B-Fläche, wo neben den herrschenden noch eine weit größere Anzahl mitherrschender als in E vorhanden ist; hier vereinigt die Baumklasse der herrschenden auf sich nur rund 72 % des Zuwachses; der Oberbestand zusammen rund 96 %, also mehr als in der E-Fläche (mit 94 %), woselbst dem Nebenbestand eine größere Stammzahl und infolgedessen auch Kreisfläche zufällt. Dieser Bestandesteil vermag bei der Buche zwar nicht viel, doch immerhin ein wenig mehr zu leisten als bei der Fichte (vergl. die Uebersicht über den Zuwachs der einzelnen Baumklassen unten).

Im Gegensatz zu E 24 hatte der Gesamtzuwachs des Oberbestand der E-Fläche 21 im gleichen Zeitraum nur 10,4 qm und damit **weniger** als der Kreisflächenzuwachs der zugehörigen B-Fläche 22 (mit 10,7 qm) betragen.

Die Erklärung hierfür bietet Tab. 5. Aus ihr entnehmen wir, daß Fläche 24 sich im Vergleich zu allen anderen E-Flächen in der denkbar günstigsten Verfassung befand. Infolge guter Auswahl der zu pflegenden Stämme waren hier **verhältnismäßig viel herrschende** Stämme vorhanden (in Fläche 21 offenbar noch **zuviel**); der Mitteldurchmesser der herrschenden war verhältnismäßig hoch; diese konnten einen verhältnismäßig sehr hohen jährlichen Durchmesserzuwachs (4,1 mm, das Maximum aller E-Flächen) anlegen; kein Wunder, daß der durchschnittliche Kreisflächenzuwachs je herrschender Stamm weitaus höher war als in Fläche 12 und 21 und noch weit höher als in der zugehörigen B-Fläche 25; nur in E 41 wurde vom einzelnen Stamm etwas mehr geleistet, da hier der mittlere Durchmesser der herrschenden bei wesentlich geringerer Stammzahl der auserwählten erheblich höher war. Im ganzen hat aber der herrschende Bestandesteil in Fl. 24 das Maximum an Kreisflächenzuwachs zu verzeichnen, da höhere Stammstärke mit höchstem Stärkenzuwachs und verhältnismäßig hoher Stammzahl zusammentrifft; der Kreisflächenzuwachs der herrschenden ist aber höher als bei größerer Anzahl herrschender (Fläche 21), wie auch bei vorgeschrittenerer Stärkenentwicklung (Fläche 41).

Diese glückliche Kombination von hoher Stammzahl und günstiger Stärkenentwicklung setzt eine sorgfältige **Einzelbaumpflege** voraus, wie sie offenbar der Fläche 24 verhältnismäßig am besten zuteil wurde.

Es erübrigt noch, den **Zuwachs der einzelnen Baumklassen** nachzuweisen:

Fläche Nr.		i. gz. qm	der h[7]) qm	der m[7]) qm	der b[7]) qm	der u[7]) qm
	Kreisfläche 1906					
25	des Gesamtbestandes	20.33	12 80	6.14	1.39	—
24	"	17.19	12 50	1.77	1 59	1.33
24	d. Nebenbestand.	4.05	0.23	0.90	1.59	1.33
	Kreisflächenzuwachs 1907/1912					
25	d Gesamtbestd.	10.76	7.71	2.66	0.39	—
	Durchschn.-Zuw. je Stamm qcm	104	155	66	34	—
24	d. Gesamtbestd.	11.55	9.59	1.33	0.42	0.21
	Durchschn.-Zuw. je Stamm qcm	123	228	117	22	10
24	d Nebenbestand.	1.38	0.06	0.70	0.42	0.21
	Durchschn.-Zuw. je Stamm qcm	28		92	22	10

[6]) Die Begriffe „Hauptbestand" und „Nebenbestand" sollten schärfer und einheitlicher gefaßt werden; sie werden entsprechend der Ausdrucksweise der früheren Aufnahmeakten gebraucht; durch erläuternde Zusätze suche ich Mißverständnissen zu begegnen.

[7]) h = herrschend, m = mitherrschend, b = beherrscht, u = unterdrückt.

Tabelle 5.

Zahl, Stärke und Zuwachs der Herrschenden.

Flächen Nr.	Zahl der h-Stämme nach d. Stand v. 1906			Mittlerer Durchmesser der h-Stämme 1906			Durchschn. jährl. Zuwachs der h-Stämme 1907/1922 an Durchmesser			an Krsfl. je Stamm			an Krsfl. i gz je F.		
	A	B	C	A cm	B cm	C cm	A mm	B mm	C mm	A qcm	B qcm	C qcm	A qm	B qm	C qm
12—14	335	356	408	17.7	19.1	19.7	3.5	2 4	2.4	11.0	7.9	8.3	0.37	0.28	0.34
24—25	408	512	—	19 6	17.8	—	4 1	3.0	—	14.7	9.4	—	0.60	0.48	—
21—22	464	460	—	18.7	19.2	—	3.6	3.0	—	12.3	10.2	—	0.57	0.47	—
41—43	264	316	324	23.1	20.9	23.2	3.8	3.2	3.2	15.5	12.3	13.0	0 41	0.39	0 42

Man ersieht daraus, daß die Zuwachsleistung des Nebenbestandes recht wenig ins Gewicht fällt. Der verhältnismäßig hohe Anteil des Nebenbestandszuwachses in Fläche 24 erklärt sich, wie schon gezeigt, aus der Erhaltung einiger (nicht zu pflegender, also späterhin ausscheidender) herrschender und mitherrschender Stämme, die besseren nicht schädlich waren und darum zur Ausnützung des Massenzuwachses mit vollem Recht vorerst noch belassen wurden; auf diesen Teil des sog. Nebenbestandes entfällt mehr als die Hälfte des Nebenbestandszuwachses. Von der Baumklasse der beherrschten aber beteiligen sich am Zuwachs in nennenswertem Maß eigentlich nur diejenigen, welche durch geraume Zeit hindurch dieser Baumklasse angehören, also nicht sobald in die Klasse der Unterdrückten herabsinken; das ist im vorliegenden Fall von 190 beherrschten je ha eine Anzahl von 54. Dieser verhältnismäßig kleine Teil hat mehr als die Hälfte des Kreisflächenzuwachses der Beherrschten (0,22 qm) auf sich vereinigt (je Stamm und Jahr 2,6 qcm), während die übrigen 136, allmählich in die nächstniedere Klasse herabgedrängt, nur einen Zuwachs von 0,20 qm hatten (je Stamm und Jahr nur 0,9 qcm), die schon 1906 belassenen Unterdrückten im ganzen 0,21 qm (je Stamm und Jahr 0,04 qcm). Damit ist ein Fingerzeig für das Auszeichnen von Hochdurchforstung gegeben, insoweit der Nebenbestand noch am Bestandeszuwachs sich beteiligen soll; von den unterdrückten oder nächstdem unterdrückt werdenden Stämmchen darf man sich keinen nennenswerten Zuwachs mehr versprechen (bei der Fichte leisten sie bekanntlich negativen Zuwachs). Ein allzu dichter Nebenbestand aber wirkt, wie oben gezeigt wurde, offenbar hemmend auf den Zuwachs des Oberbestandes.

Aus der letzten Uebersicht möchte ich noch folgendes hervorheben, was von allgemeinerer Bedeutung für die wirtschaftliche Beurteilung verschiedener Durchforstungsverfahren sein dürfte. Der Zuwachs des Oberbestandes (h + m) betrug in E 24 10,92, in B 25 10,36; die entsprechende Kreisfläche in E 24 dagegen nur 14,27, in der B-Fl. 25 aber 18,95, die Kreisfläche der herrschenden Stämme (h) allein in E 24 12,5 qm = 73%, in B 25 12,8 qm = 63% der Gesamtkreisfläche. Das geringere, dagegen mehr auf herrschende Stämme konzentrierte Holzvorratskapital der Fläche E 24 hat also nicht nur prozentisch, sondern auch im ganzen mehr Kreisflächenzuwachs geleistet. Auf die Bedeutung des Verhältnisses gerade der Oberbestandsbaumklassen (h und m) habe ich schon in der Fichtenarbeit hingewiesen; die Mehrleistung zweier Vergleichsflächen läßt sich nicht selten aus dem höheren Anteil an herrschenden bei gleichzeitig geringerem Anteil an mitherrschenden oder überhaupt aus der geringeren Anzahl mitherrschender heraus begründen. Daß aber auch diese Baumklasse bei entsprechender Beschränkung im Buchenbestand einen sehr beachtenswerten Zuwachs zu leisten vermag, zeigt gerade Fläche 24 nach obiger Uebersicht (durchschnittlicher Zuwachs der 114 mitherrschenden Stämme je Stamm in Fläche 24 117 qcm, in Fläche 25 bei 400 Stück 66 qcm).

Eine wertvolle Ergänzung zu den eben besprochenen Hochdurchforstungsflächen bildet der Versuchsbestand im Distrikt „Märkle" des Forstbezirks Metzingen mit 4 Vergleichsflächen Nr. 93 bis 96 I. Bonität. Diese Flächen waren von 1876 bis 1899 (Alter 50) etwa nach dem B-Grad behandelt worden; in diesem Jahr wurde zur Hochdurchforstung übergegangen, und zwar in zwei Flächen Nr. 93 und 95 unter Entfernung alles unter- und zwischenständigen Holzes, in den zwei andern (Nr. 94 und 96) aber unter Erhaltung des lebensfähigen unterdrückten, die Kronen der herrschenden Stämme nicht weiter hemmenden, Nebenbestands. Dabei wurde in Fläche 94 auf sorgfältige Auswahl der besten Haubarkeitsstämme in regelmäßiger Verteilung (4—5 m Abstand) besonders geachtet; schwächere herrschende bis mitherrschende Stangen, welche die auserwählten Besten nicht bedrängten, wurden vorläufig noch belassen, aber als nicht zu pflegender Teil des Oberbestandes dem späterhin allmählich ausscheidenden „Nebenbestand" zugerechnet. Dagegen wurden in Fläche 96 alle zur herrschenden Stammklasse gehörigen Stämme des bleibenden Bestands als „Haubarkeitsbestand" betrachtet; da dieser aus einer wesentlich größeren Stammzahl bestand als in Fläche 94, muß man annehmen, daß die Pflege bester Haubarkeitsstämme hier weniger sorgfältig erfolgen sollte. In allen vier Flächen aber wurde der Hauptbestand ausgemustert und dabei in Fläche 93 137, in 94 114, in 95 92 und in Fläche 96 139 fm je ha herausgehauen, die Kreisfläche auf 18,4 bis 19,0 qm herabgesetzt (vergl. Tab. 1).

Da im Jahr 1899 Baumklassen nicht ausgeschieden wurden, läßt sich die Art und Weise des Eingriffs nicht mehr genau umschreiben; einen gewissen Ersatz für die Baumklassenverteilung bietet die Stärkenklassenverteilung nach dem Stand vor der Durchforstung und des Durchforstungsanfalls.

Fl. No.		Stammzahl i. ganzen	7/10	11/14	15/16	17/18	19/20	21/22	23/24	25/26	über 26
			Stammzahl der Stärkeklassen								
93	v. d. Df.	1996	374	728	388	244	148	70	34	6	4
	Df. Anf.	1176	366	532	146	74	42	4	8	4	-
95	v. d. Df.	2000	442	824	314	196	138	54	18	12	2
	Df. Anf.	1096	404	548	94	20	14	8	2	4	2
94	v. d. Df.	3036	1326	1072	368	192	50	26	2	-	-
	Df. Anf.	1136	194	672	182	70	6	12	-	-	-
96	v. d. Df.	2200	678	810	292	212	98	70	34	6	-
	Df. Anf.	968	188	498	174	74	14	16	4	-	-

Daraus geht hervor, daß der Eingriff in die obersten Stärkeklassen auf allen 4 Flächen annähernd im Verhältnis der Stärkeentwicklung, vorgenommen wurde. Etwas schärfer wurden aber offenbar die mittleren Stärken (15—18) in den E-Flächen 94 und 96, zumal in 94, durchmustert; hier wurde dafür verhältnismäßig viel schwacher Nebenbestand belassen.

Tabelle 6.
Stammzahl je ha.

Fläche Nr.	1899 i. gz.	1899 Hptb.	1906 vor der Durchforstung Hauptbestand h	m	b/u	Nebenbestand h	m	b/u	1906 nach der Durchforstung h	m	b/u	hiev. i. gz.	hiev. Hptb.	1923 vor der Durchforstung h	m	b/u	i. gz.	Hptb.	Nebb.
93 D	820	—	448	232	—	—	—	140	440	160	4	604	—	316	176	20	512	—	—
95 D	904	—	468	260	—	—	—	176	464	164	—	628	—	336	180	64	580	—	—
94 E	1900	464	404	56	4	52	140	1244	436	128	984	1548	456	348	136	884	1368	428	940
96 E	1232	756	384	216	156	—	—	476	384	160	504	1048	660	344	96	436	876	572	304

Ein besseres Bild gibt Tab. 6, worin die Baumklassenverteilung nach dem Stand von 1906 vor und nach der Durchforstung, sowie 1923 unmittelbar vor der letzten Aufnahme nachgewiesen wird. Darin bestätigt sich das oben Gesagte: die Zahl der Mitherrschenden war in den E-Flächen etwas mehr reduziert worden, vor allem in Fläche 94; in Fläche 93 und 95 war bereits ein beträchtlicher Teil des Oberbestandes in die Klasse der beherrschten herabgesunken, ebenso von dem wesentlich dichteren Hauptbestand der E-Fläche 96, während in Fläche 94 der Hauptbestand noch immer fast ausschließlich aus herrschenden Stämmen bestand, die offenbar in dieser Fläche am besten verteilt waren. Bis heute war die Verteilung der Baumklassen in den E-Flächen etwas günstiger; denn die Zahl der Mitherrschenden trat hier noch mehr zurück als in den D-Flächen.

Tabelle 7.
Durchschnittl. jährl. Zuwachs je ha im Zeitraum

Fläche Nr.	1877/99 an Krsfl. qm	1877/99 an Derbh. fm	1900/06 an Krsfl. qm	1907/11 an Krsfl. qm	1912/23 an Krsfl. qm	1900/23 an Krsfl. qm	1900/23 an Derbh. fm
93 D	0.99	12.2	0.99	0.84	0.68	0.80	14.0
95 D	1.02	11.1	1.04	0.82	0.72	0.83	13.9
94 E	0.95	9.4	1.20	0.92	0.69	0.89	12.1
96 E	1.06	11.6	1.10	0.86	0.74	0.87	13.2

In Tabelle 7 ist der Zuwachs von Aufnahme zu Aufnahme und im ganzen seit Einführung der Hochdurchforstung, sowie während des Beobachtungszeitraums 1877/99 (B-Grad) niedergelegt. Daraus geht hervor, daß der Derbholzzuwachs sich bis zum Jahr 1899 nach dem geringfügigen Unterschied der Standortsgüte abgestuft hat (Maximum Fläche 93, Minimum Fläche 94, vergl. Tab. 1); der Kreisflächenzuwachs war nicht wesentlich verschieden; die wüchsigste Fläche 93 befand sich bereits wieder auf dem absteigenden Ast der Zuwachskurve, nachdem sie im ersten Zeitabschnitt 1877/82 weitaus den höchsten Kreisflächenzuwachs angelegt hatte.

Die Hochdurchforstung hat in allen vier Flächen den Rückgang des Kreisflächenzuwachses aufgehalten, ja sogar eine Erhöhung desselben gebracht, ganz besonders in den beiden E-Flächen Nr. 94 und 96. Den Höchstwert an Kreisflächenzuwachs hatte 1900/06 und im ganzen 1900/23 Fläche 94 E zu verzeichnen, die zwar an Standortsgüte hinter den anderen etwas zurücksteht (I. Bonität unten), aber, wie oben gezeigt, durch die Hochdurchforstung eine sorgfältigere Auswahl und Verteilung der herrschenden Stämme — also mehr Einzelbaumpflege — erfahren hatte. Die Zuwachsbelebung war aber nicht von langer Dauer; schon im zweiten Zeitabschnitt läßt der Vorsprung der E-Flächen nach, im dritten ist er völlig verwischt; man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß dieser auffallende Rückgang in den E-Flächen, besonders in Nr. 94, dem Nebenbestand zur Last zu legen ist, der selbst am Zuwachs nur ganz wenig, in der oberholzreichen Fläche 96 so gut wie gar nicht beteiligt war, dafür aber die volle Entfaltung des Zuwachses im Oberbestand offenbar gehemmt hat.

Tabelle 8.

in Fläche Nr.	der herrschenden Stämme nach dem Stand v. 1923: Stammzahl je ha	Durchmesser 1900 cm	Durchmesser 1923 cm	durchschn. jährl. Zuwachs im Zeitraum 1900/23 an Kreisfläche je ha qm	an Kreisfläche je St. qcm	an Durchm. i. Mitt. mm	an Durchm. i. Rhm. mm
93 D	312*)	18.9	30.2	0.57	18.3	4.7	2.9/7.6
95 D	332	18.5	29.5	0.57	17.2	4.6	2.0/7.5
94 E	328	16.5	29.1	0.61	18.6	5.2	3.2/8.2
96 E	340	18.6	30.5	0.65	19.1	5.0	1.9/8.0

*) Diese Stammzahl bezieht sich auf die der Berechnung zugrundeliegenden Stämme.

Trotzdem haben die E-Flächen und vor allem E 94 im ganzen bis heute noch eine Mehrleistung erzielt, wie vor allem aus Tab. 8 hervorgeht, wo

der Durchmesserzuwachs und der Kreisflächenzuwachs der herrschenden Stämme gesondert nachgewiesen ist; Fläche 94 E hat den höchsten Durchmesserzuwachs im Mittel und im oberen Rahmenwert zu verzeichnen; daß ihm nicht auch der höchste Kreisflächenzuwachs zufällt, erklärt sich aus der etwas geringeren Stärkenentwicklung zu Beginn der Beobachtung (nur 16,5 mittlerer Durchmesser der herrschenden gegenüber 18,5 bis 18,9 in den anderen). Aber beide E-Flächen haben jedenfalls bei einer im ganzen etwas höheren Kreisfläche mehr Kreisflächenzuwachs geleistet als die beiden D-Flächen, am meisten E 94. Ihr kam neben der besseren Verteilung der herrschenden Stämme zugute, daß noch ein Füllholz schwächerer herrschender und mitherrschender Stämme anfangs vorhanden war (Nebenbestand h und m in Tab. 6), die wenigstens in der ersten Periode (1900/06) noch wesentlich am Zuwachs beteiligt waren (vgl. den verh. hohen Nebenbestandszuwachs dieser Periode). Lückenbüßer, die bessere Stämme nicht behindern, kann man füglich stehen lassen, bis sie in die Klasse des Nebenbestands herabgedrückt sind; solange vermögen sie wenigstens noch etwas zum Bestandeszuwachs beizutragen und gestatten daher eine im übrigen sorgfältigere Auslese unter den eigentlichen Haubarkeitsstämmen.

Der Mehrleistung an Kreisflächenzuwachs entspricht nicht auch ein solcher an Derbholzzuwachs; vielmehr haben die E-Flächen weniger Derbholzzuwachs zu verzeichnen; insbesondere fällt auf, daß Fl. E 96, die vor 1899 mehr Derbholzzuwachs als D 95 hatte, nun hinter dieser etwas zurücksteht. Auf diesen Gegensatz wird noch im Zusammenhang einzugehen sein. Er zeigt, daß der Vorteil der E-Durchforstung nicht so sehr in der Massenleistung als vielmehr im Stärken- und demnach Wertszuwachs gelegen ist.

Noch wären ein paar Flächen zu erwähnen, die nur vorübergehend im E-Grad behandelt wurden: Fl. 86 St. Johann während des Zeitraums 1897/1906, Fl. 37 Dörzbach 1899/1906 und Fl. 47 Schöntal 1900/1911. In allen drei Fällen hatte die Hochdurchforstung vorübergehend eine geringfügige Mehrleistung an Kreisflächenzuwachs gegenüber dem C-Grad zur Folge. Dagegen bleibt E 86 gegenüber B 85 und E 47 gegenüber B 48 etwas zurück, ebenso E 37 gegenüber D 36 und E 47 gegenüber einem frisch eingelegten Seebachhieb in C 50. Von diesen Flächen wird später noch die Rede sein.

3. Weitere Vergleichsflächen für Hochdurchforstung und Lichtungshieb.

Hier sind zunächst noch einige D-Flächen zu berühren. Man rechnet den D-Grad teilweise noch zur Niederdurchforstung, als stärkste Art derselben, insofern dabei grundsätzlich nur mitherrschende Stämme entnommen werden sollen. Bei der Fichte könnte man sich diese Art der Einteilung zur Not gefallen lassen; allein bei der Buche hat der D-Grad eigentlich nur dann einen Sinn, wenn dabei auch schlechtwüchsige Stämme, vor allem krumme und gabelige, beseitigt werden dürfen. Tatsächlich hat man denn auch bei Durchführung des D-Grads in unseren Buchendurchforstungsflächen schon immer Schaftformpflege in dem Sinn getrieben, daß nicht allein mitherrschende, sondern auch schlechte herrschende entnommen wurden. Der frühere Vorstand der forstlichen Versuchsanstalt, Professor Dr. v. Bühler, sah im D-Grad die zweckmäßigste Durchforstungsweise für ältere Buchenbestände, gewissermaßen die Vorbereitung für ihre Verjüngung. Infolgedessen wurde eine Anzahl früherer C-Flächen in D umgestellt und einige neue aus dem Dunkelschluß heraus angelegt; auch einige E-Flächen wurden nach Beseitigung des zum großen Teil abständigen Nebenbestands in die D-Stellung überführt. Wie immer, so bieten auch diese umgestellten Flächen am meisten Interesse.[8]) Sie zeigen nämlich so recht deutlich, daß man sich große Wirkungen u. U. von solchen Beständen versprechen darf, die noch verhältnismäßig stammzahlreich sind; in solchen hat stärkere Durchforstung weit größere Erfolge zu verzeichnen als in anderen, die bereits von längerer Zeit her in der Stammzahl reduziert waren.

Ein Beispiel bietet die Fläche D 195 (Münsingen), die im Jahr 1904 als weitere Vergleichs- und Kontrollfläche der Vergleichsreihe 61—63 hinzugefügt wurde, nachdem die bisherige C-Fläche 63 in D umgewandelt war. Von allen 4 Flächen hat 195 im Zeitraum 1904/22 den höchsten Kreisflächenzuwachs zu verzeichnen; der Optimalwert war allerdings erst im zweiten Zeitabschnitt 1909/22 eingetreten; 1904/09 hatte nicht die D-Fläche 63, sondern die von B in C umgestellte Fläche 62 den höchsten Kreisflächenzuwachs. Der Zuwachs von Fläche 195 aber war sowohl 1904/09 als 1910/22 entschieden höher als derjenige von Fläche 63 (ab 1904 D, vorher C). An Derb-

[8]) Ich möchte darum diese Umwandlung nicht so ohne weiteres verurteilen wie Engler (Mitt. d. Schweiz. Zentr. Anst. f. d. forstl. Vers.-W. XIII Bd., 2. Heft 1924, S. 293). Es war zweifellos nötig, einige Niederdurchforstungsreihen beizubehalten; das ist auch geschehen; nur der A-Grad wurde aufgegeben, da er mit zunehmendem Bestandsalter sich überlebt.

holzzuwachs steht sie allerdings hinter Fläche 61 B und 62 C zurück, übertrifft jedoch auch in dieser Beziehung Fläche 63.

		61 B	62 C	63 D	195 D
Durchschn. jährl. Kreisflächenzuwachs 1905/22	Fläche qm:	0,56	0,61	0,62	0,67
Durchschn. jährl. Derbholzzuwachs 1905/22	fm:	10,4	9,9	8,7	9,1

Der St. Johanner Vergleichsreihe Fläche 91 B, 92 C wurde 1890 eine D-Fläche (192) hinzugefügt (vorher etwa nach B durchforstet); der Kreisflächenzuwachs dieser Fläche war zwar etwas höher als jener der C-Fläche, konnte es aber mit der B-Fläche nicht ganz aufnehmen; an Derbholzzuwachs stehen sich B 91 und D 192 so ziemlich gleich; C 92 bleibt nicht unbeträchtlich zurück. Die Mehrleistung der D-Fläche an Derbholzzuwachs dürfte auf einen geringfügigen Vorzug der Lage zurückzuführen sein; ihre Höhen- und sonstige Entwicklung war von Anfang an den anderen um weniges voraus (vergl. Tab. 1).

In der anderen St. Johanner Vergleichsreihe behält die ab 1906 nach D durchforstete Fläche 86 (vorher A, dann E) ihren Platz zwischen B 85, die mehr leistet, und C 87, die etwas weniger Zuwachs ergibt.

In der Kohlstetter Vergleichsreihe Fläche 66—68 wurde eine C-Fläche (68) 1904, die andere (67) 1909 in D umgestellt. Diese Verschärfung des Durchforstungsbetriebs ist dem Kreisflächenzuwachs insofern zugutegekommen, als von da ab kein so starker Rückgang eingetreten ist, wie in B 66, die vorher an Kreisflächenzuwachs um weniges mehr geleistet hatte als die andern. Der Derbholzzuwachs aber stellt sich ganz in die Reihenfolge des von Anfang an vorhandenen Bonitätsunterschieds. Ein sichtlicher Einfluß der Durchforstungsweise auf die Massenleistung ist also auch hier nicht festzustellen.

Eine Belebung des Kreisflächenzuwachses hat die Ueberführung in den D-Grad auch den Dörzbacher Flächen 36 und 37 gebracht; erstere wurde aus dem C-Grad, letztere aus E heraus nach D behandelt; beide Flächen haben unmittelbar nach Ausführung dieses Eingriffs erheblich mehr als vorher geleistet und im nächstfolgenden Zeitabschnitt jeweils den Optimalwert aller Vergleichsflächen erreicht.

Jährlicher Kreisfl.-Zuwachs der Fläche im Zeitraum	35	36	37	38
1894/1898	B 0,60	D 0,64	B 0,62	C 0,68
1899/1906	B 0,41	D **0,47**	E 0,46	C 0,42
1907/1911	B 0,46	D 0,50	D **0,52**	C 0,50
1912/1922	B 0,32	D 0,33	D **0,38**	C 0,32

Auch hier beobachtet man die erst anregende, dann den Höchstwert erreichende und wieder nachlassende Wirkung der D-Durchforstung. Wie schon oben erwähnt, hat D etwas mehr als E geleistet, die Wirkung des D-Grads scheint aber nachhaltiger zu sein als jene des E-Grads.

Mit dem D-Grad hat man bereits die Untergrenze und den Uebergang zum eigentlichen Lichtungshieb erreicht. Im Lichtungshieb erblickt man schon seit geraumer Zeit eines der Kurmittel, um der angeblich ungenügenden Rentabilität der Buchenbestände aufzuhelfen. Am meisten hat der sogen. Seebach'sche Lichtungshieb Schule gemacht. Das Motiv des Seebach'schen Lichtungshiebs war eine wirtschaftliche Notlage, die zur Erhöhung der Durchforstungserträge nötigte. Um Schwierigkeiten bei der späteren Verjüngung — sei es durch Unkraut oder vorzeitige Ansamung — zu verhüten, führte Seebach seine Lichtungshiebe in älteren Stangen- oder angehenden Baumhölzern aus; er nahm dabei an, daß bis zur Verjüngungszeit wieder vollständiger Schluß sich einstellen werde. Man hat dann aber vielfach Lichtungshiebe unter Seebachs Namen auch in ältere Bestände lediglich in der Hoffnung auf Zuwachsgewinn eingelegt. Daneben wurden Lichtungshiebe zur Einleitung der Verjüngung ausgeführt. Aufgabe der Lichtungs-Versuchsflächen war es, den angeblichen Lichtungszuwachs und daneben das Eintreffen und die Entwicklung des Buchenaufschlags nachzuweisen.

Die älteste Seebachfläche (Fl. 185) liegt in Abt. Eichhau des F.-B. Altheim; hier wurde 1885 im Alter 90 rd. 50% des Derbholzvorrats (271 fm je ha) entnommen. Leider läßt sich die Entwicklung dieses Bestandes nicht genau verfolgen, da die eigentliche Beobachtungsfläche späterhin wesentlich verkleinert wurde. Erst von 1899 ab stehen Vergleichszahlen zur Verfügung; als Vergleichsflächen dienen zwei in unmittelbarer Nähe gelegene, nach B, zuletzt nach D durchforstete Buchenertragsflächen (Fl. 116 und 117). Die Zuwachsleistung stuft sich ziemlich genau nach dem von Anfang an feststellbaren Bonitätsunterschied[9]) ab (Reihenfolge 117, 185, 116, Opt. 117). Der Derbholzzuwachs betrug nämlich 9,6 bezw. 8,0 bezw. 6,6 fm. Eine nennenswerte Mehrleistung des Seebachhiebs wäre somit nicht sicher nachweisbar; immerhin hat er an Kreisfläche verhältnismäßig etwas mehr Zuwachs (und somit höheren Wertzuwachs) geliefert (0,45 qm jährlich wie in 117 gegenüber 0,41 in Fl. 116). Da der Zuwachs während des wirkungsvollsten Zeitabschnitts, d. h. unmittelbar nach Einlegung des Lichtungshiebs 1886/1899 nicht mehr festzustellen ist, geben diese Zahlen kein vollständiges Bild; faßt man den Zustand vom Jahr 1899 (Vorrat an Kreisfläche und Masse) ins Auge, so könnte man allerdings vermuten, daß der Gesamtzuwachs seit 1885 in der Seebachfläche höher

---

[9]) Die Kreisflächenmittelhöhe betrug 1883: in Fl. 116 24,1, in 185 25,6, in 117 26,1 m; die mittlere Höhe der herrschenden 1922 in Fl. 116 30,8, in 185 32,5, in 117 34,1 m; die Derbholzvorräte betrugen 1891 nach der Durchforstung: in 116 390 (St.-Z. 572), in 185 328 (St.-Z. 303), in 117 421 fm (St.-Z. 468); 1922 vor der Durchforstung in 116 507 (St.-Z. 393), 185 512 (St.-Z. 238), 117 597 fm (St.-Z. 312).

als in den Vergleichsflächen war. Der Zuwachs der Seebachfläche ist von Aufnahme zu Aufnahme zurückgegangen; man hat bei den späteren Durchforstungen nur verhältnismäßig schwach eingegriffen, weil der dichte und rasch erstarkende Buchenaufschlag zur Vorsicht mahnte.

In jüngerem Alter eingelegt und auf längere Zeit zu verfolgen sind die zwei Lichtungsflächen im F.-B. St. Johann: auf Fl. 194 wurde 1893 im Alter 71 (gut III. Bonität) 48% des Vorrats (144 fm) entnommen, in Fl. 190 1885 im Alter 78 etwa 35% des Vorrats (138 fm). Das ist allerdings nicht viel mehr, als eine kräftige D-Durchforstung aus dem B- bis C-Schluß heraus etwa entnommen hätte; man sprach damals wohl auch von einem „modifizierten" Seebachhieb.

Ueber die letztgenannte Lichtungsfläche hat Oberforstrat Dr. Speidel gelegentlich der Ulmer Forstversammlung berichtet. Er hatte damals berechnet, daß der Kreisflächenzuwachs der Lichtfläche bis zum Jahr 1910 etwas höher sei als derjenige der zugehörigen Dunkelfläche Fläche 191, während sich an Derbholz eine Minderleistung der Lichtfläche ergebe. Diese Feststellung ist durch die neueste Aufnahme bestätigt worden.

im Zeitraum	im Alter	Durchnittlich jährl. Zuwachs der Fläche 190 L Krsfl. qm	190 L Dbh. fm	191 B/C Krsfl. qm	191 B/C Dbh. fm	194 L Krsfl. qm	194 L Dbh. fm	193 B/C Krsfl. pm	193 B/C Dbh. fm
1886-1921	78-114	0,52	8,4	0,46	10,1	-	-	-	-
1894-1921	71-99	-	-	-	-	0,59	8,6	0,52	9,0

Noch erheblich günstiger stellt sich hiernach das Verhältnis für die Seebachfläche 194, die in etwas jüngerem Alter angelegt und dabei wesentlich kräftiger aufgelichtet wurde, besonders wenn man bedenkt, daß Fläche 194 etwas ungünstiger liegt als ihre Vergleichsfläche 193, während Fläche 190 gegenüber 191 einen gewissen Vorsprung hatte (vergl. Tab. 1).

Der Unterschied im Derbholzzuwachs der Fläche 194 und 193 ist recht gering und entspricht nicht dem Verhältnis der Derbholzvorräte zu Beginn des Versuchs (1893 vor der Durchforstung bei annähernd gleicher Stammzahl in 193 378, in 194 301 fm). Diese Vergleichszahlen sind freilich schwer zu würdigen, weil über die frühere Behandlung der beiden Flächen nichts weiter bekannt ist. So erweckt es den Anschein, als ob die Seebach'sche Lichtungsfläche 194 verhältnismäßig mehr auch an Derbholzzuwachs geleistet hätte. Das Mehr an Kreisflächenzuwachs im ersten Zeitabschnitt 1894/96 war erheblich größer als jenes der Lichtungsfläche 190 im ersten Beobachtungszeitraum; der Kreisflächenzuwachs betrug nämlich in Fläche 194 1894/1896 0,70 (in der Dunkelfläche 0,50) qm, dagegen in 190 L. 0,66 (in der Dunkelfläche 0,62) qm. Dieser erhebliche Vorsprung ist späterhin zurückgegangen, sodaß die Mehrleistung von 194 dann nicht mehr größer war als jene von 190; in Fläche 190 ist bei den späteren Aufnahmen allerdings auch immer etwas mehr Durchforstungsholz angefallen als in Fläche 194, wo die verhältnismäßig schwachen Durchforstungen der späteren Aufnahmejahre (18—22 fm) die Anfangswirkung nicht aufrecht zu erhalten vermochten; man war offenbar bestrebt, im Sinn Seebachs den Bestand wieder in Schluß kommen zu lassen und die sich einstellende Buchen- und Eichenverjüngung zurückzuhalten.

Die Seebachfläche im Forstbezirk Pfronstetten (Fläche 16) wurde 1899 im Alter 82, nachdem sie vorher im B-Grad behandelt war, auf etwa 50 % ihres Vorrats zurückgesetzt (Aushiebsmasse 221 fm je ha). Die Wirkung dieses Lichtungshiebs läßt sich nur an den Zuwachsergebnissen zweier in der Nähe, freilich etwas günstiger, gelegenen[10]) Buchenertragsflächen (Fl. 17 und 18) ermessen.

Zeitraum	i. Alter	Durchschnittl. jährlicher Zuwachs in Fläche 16 Seeb. Krsfl. qm	16 Seeb. Dbh. fm	17 B/C Krsfl. qm	17 B/C Dbh. fm	18 C Krsfl qm	18 C Dbh fm
1876/1899	59— 82	0,53	9,9	0,59	11,2	0,64	11,8
1900/1922	83—105	0,59	10,2	0,49	9,6	0,50	10,3

Diese Zahlen beweisen jedenfalls, daß der Zuwachs in den B/C-Flächen 1900/22 zurückgegangen ist; in der Seebachfläche dagegen hat er sich nicht allein auf der Höhe des Baumholzalters erhalten, sondern ist darüber hinaus noch weiter angestiegen; also ist der Zweck erreicht: Erhaltung und Förderung der Jahrringbreiten in dem Alter, wo die Buchenbestände anfangen ins Nutzholz hereinzuwachsen. 1911 wurde zum Vergleich noch eine etwa nach B behandelte Fläche (Fläche 203) aufgenommen; diese hatte 1912/22 nur 0,51 qm jährlichen Kreisflächenzuwachs gleich Fläche 17 und 18, während Fläche 16 selbst im letzten Zeitraum noch 0,57 qm Kreisflächenzuwachs erreichte. Auch die Derbholzerzeugung ist in Fläche 16 durch den Seebachhieb sichtlich gefördert worden, man kann daher auch diese Fläche füglich als Beispiel für die zuwachsfördernde Wirkung eines zeitig eingelegten Seebachhiebs anführen. Am größten war der Vorsprung an Kreisflächenzuwachs während der zweiten Beobachtungsperiode 1905/09 (0,54 jährl. Kreisflächenzuwachs gegen 0,36 bezw. 0,42 in den anderen). Die Fläche macht im übrigen den Eindruck eines gut gepflegten Buchenbestandes und enthält eine größere Anzahl bester Schaftformen; lediglich der allzuhohe Buchenaufschlag löst gewisse waldbauliche Bedenken aus.

---

[10]) Kreisflächenmittelhöhe von Fl. 16 im Alter 58 17,5 m, im Alter 105 28,9 m; Kreisflächenmittelhöhe von Fl. 17, 18 im Alter 62 21,0 bezw. 21,5 m, im Alter 109 32 bezw. 33 m.

Auch die Geislinger Seebachfläche in Abt. Fleinsebene hat Speidel bereits in seinem Ulmer Vortrag erwähnt (Fläche 104); für sie mußte er ein auffallendes Zurückbleiben sowohl an Kreisflächen- wie Derbholzzuwachs feststellen.

Im Jahre 1899 war auf dieser nach damaliger Bonitierung (Höhe) besten Fläche der ganzen Vergleichsreihe (104—108) ein Durchhieb eingelegt worden, der rund 40% des Vorrats (164 fm je ha) im Alter 75 entnahm; zu gleicher Zeit hatte man in der bisherigen A-Fläche 106 eine Hochdurchforstung mit rund 37 % des Vorrats (156 fm) unter Belassung von Nebenbestand ausgeführt; der Oberbestand der E-Fläche war an Stammzahl der Seebachfläche nur um weniges überlegen; an Kreisfläche stand er sogar noch etwas hinter ihr zurück. Als weitere Vergleichsflächen konnten die gleichfalls seit 1876 bestehende B-Fläche 106 und C-Fläche 107 dienen, außerdem eine etwas abseits am Hang gelegene Fläche 105, die 1892 unter Aushieb von 35 % des Vorrats (145 fm) nach D durchforstet worden war. Endlich gehört hierher noch eine 1907 aus vollem Bestandesschluß heraus angelegte Lichtungsfläche (Fläche 199), in der beim damaligen Alter 90 48 % des Vorrats (194 fm je ha) entnommen wurden. Man hat also hier Gelegenheit, Hochdurchforstungen bezw. Lichtungshiebe der verschiedensten Art zu studieren. In unmittelbarer Nähe befindet sich außerdem eine von Forstmeister Dr. Heck angelegte und wiederholt aufgenommene Vergleichsfläche der „freien" Durchforstung, über die Heck zuletzt im Forstwissenschaftlichen Zentralblatt 1922 (S. 290 ff.) berichtet hat. Ueber die E-Fläche 106 ist schon oben einiges bemerkt worden. Hier sind im Zusammenhang nur noch einige Zahlen mitzuteilen, aus denen die Zuwachsergebnisse der übrigen Flächen zu beurteilen sind; dabei bleibt zu beachten, daß Fläche 105 und 199 etwas günstigere Lage haben als Fläche 106—108 (Nordnordost-Hang, während die andern fast eben bezw. an flachem Südost-Hang liegen) und daß beide Flächen um etwa 7 Jahre älter sind. Fläche 105 und 199 entsprachen nach der ersten Aufnahme etwa der Bonitätsstufe von Fläche 104.

Durchschn. jährl. Kreisflächenzuwachs der Flächen:

im Zeitraum	im Alter	106A/E qm	107B qm	108C qm	104Seeb. qm	105D qm	199L qm
1893-1899	69-75	A 0,80	0,78	0,80	0,59 !	D 0,80	—
1900-1906	76-82	E 0,83	0,84	0,86	S 0,73	0,64	—
1907-1909	83-85	0,67	0,60	0,57	0,57	0,43	—
1910-1911	86-87	0,85	0,90	1,05	0,85	0,90	0,65
1912-1919	88-95	0,70	0,71	0,72	0,56	0,64	0,60
1920-1922	96-98	0,23	0,27	0,20	0,23	0,33	0,40
1877-1899	53-75	0,69	0,78	**0,82**	0,67	0,67	—
1900-1922	76-98	0,69	**0 70**	**0,70**	0,60	0,61	—
1910-1922	86-98	0,61	**0,64**	**0,65**	0,53	0,61	0,55
Kreisfl. i. J. 1899:		25,2	27,7	23,2	17,0	24,4	—
Kreisfl. i. J. 1910:		29,2	33,3	29,3	23,4	27,8	17,5
1877-1909 jährl. Derbh.-Zuw.	fm	11,0	12,1	11,8	10,6	10,9	—

Nach dieser Uebersicht liegt das Optimum des Massenzuwachses vor und nach 1899 bei den B- und C-Flächen; die Lichtungshiebe haben wenig Wirkung erzielt, nur Fläche 106 E ist den andern 1900/22 etwas näher gekommen. Vor allem fällt die schon von Speidel gerügte Minderwertigkeit der Seebachfläche auf. Diese (Fläche 104) war nach den Ergebnissen der ersten Aufnahme — d. h. nach der damaligen Höhen- und Stärkenentwicklung — als die beste zu beurteilen; ihr Zuwachs hat aber dann von Aufnahme zu Aufnahme im Vergleich mit den anderen sichtlich nachgelassen. Der Seebachhieb selbst, im Jahre 1899 ausgeführt, hat zwar vorübergehend eine Belebung des Kreisflächenzuwachses[11]) gebracht; aber auch im Zeitraum 1900/06 bleibt sie hinter den andern Vergleichsflächen zurück, 1912/22, sowie im ganzen zeigt sie ein bedenkliches Defizit. Man darf diese Minderleistung jedoch nicht dem Seebachhieb als solchem zur Last legen, muß sich vielmehr fragen, ob es zweckmäßig war, den Seebachhieb gerade in diese Fläche einzulegen, deren Zuwachsentwicklung, wie aus obiger Uebersicht hervorgeht, damals schon auf dem absteigenden Ast sich befand. Diese Tatsache, wie auch die fernere Minderleistung der Fläche dürfte aus der Besonderheit des Standorts heraus zu erklären sein. Die Fläche stockt nämlich auf einem tiefgründigen Boden, der bis zu 0,5 m aus mildem Lehm und von da ab bis 1,6 m aus strenger Tonschicht ohne jede Steinbeimengung besteht, während in den anderen Flächen die lehmig-tonige Verwitterungsschicht bereits von 0,4 m ab mit größeren Kalksteinen durchsetzt ist. Dazu kommt, daß Fläche 104 den höchsten Punkt eines Kammes einnimmt, der gegen Südost einerseits und Nordost andererseits abfällt. Solange der Bestand ringsum noch dicht geschlossen war, hat die exponierte Lage der Fläche 104 bei dem mineralisch reichen Obergrund offenbar keine ungünstige Wirkung ausgeübt; sobald aber — mit zunehmender Auslichtung — Sonne und Wind Zugang zu dem empfindlichen Boden fanden, trat ein Rückgang der Zuwachsleistung ein; die ursprünglich bessere Fläche hat den geringsten Zuwachs. Wir haben hier ein treffendes Beispiel für feinere und doch in waldbaulicher Hinsicht bedeutsame Standortsunterschiede und für Bonitätsrückgang; ein Beispiel ferner für das Erfordernis von Windschutz bei exponierter Lage (durch Dichthaltung oder Altersabstufung des umgebenden Bestandes o. a.). Wir sehen, daß dieselbe Maßnahme, die auf anderen Standorten gleichen Alters und gleicher Bonität Zuwachsförderung gebracht hat, hier den gleichen Erfolg nicht mehr erringen konnte. Wir

[11]) 1900/06 betrug der jährliche Durchmesserzuwachs der herrschenden in Fl. 104 5,0 mm, in 106 E 4,7 mm; schon 1907/22 sanken die Mittelwerte auf 3,6 bezw. 3,7 mm und standen nur mehr wenig über C 108 (3,4 mm).

sehen ferner, daß weit mehr als die Verschiedenartigkeit der Bestandesbehandlung Standortsunterschiede die Erklärung des Zuwachsunterschieds zu geben vermögen. Ich schicke hier voraus, daß auch der Verjüngungszustand gerade dieser Seebachfläche ein recht wenig befriedigender ist; der Buchenaufschlag ist weit spärlicher als im umgebenden Bestand (selbst in der B-Fläche).

Die obige Uebersicht zeigt wiederum, daß das Schwappach'sche Gesetz den Unterschied in der Zuwachsleistung der Vergleichsflächen nicht zu erklären vermag; das Zuwachsoptimum liegt bei hoher Kreisfläche; das Zuwachsminimum dagegen weder bei dem Höchstwert an Kreisfläche (107 B), noch bei dem Niederstwert (L), sondern bei der Seebachfläche 104, die vermöge ihrer besonderen Standortsverhältnisse im zunehmenden Alter den eben besprochenen Wuchshemmungen ausgesetzt ist.[12])

Bemerkenswert ist endlich noch das Zuwachsergebnis des Zeitraums 1920/22 mit seinen auffallend niederen Werten. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß in diesen Zahlen die Folgen des Dürrejahres 1921 zum Ausdruck kommen; es ist besonders bezeichnend, daß die gegen Südost sich neigenden Flächen 104, 106 bis 108 am wenigsten Kreisflächenzuwachs ergeben, während Fläche 105 und Fläche 199 am Nordosthang höheren Zuwachs hatten, vor allem Fläche 199, welche durch ein angrenzendes Fichtenstangenholz gegen Süden unmittelbar geschützt ist. Nicht minder auffallend sind allerdings die sehr hohen Zuwachswerte des kurzen Zeitraums 1910 und 1911. Man sollte annehmen, daß das Jahr 1911 die gleichen Folgen wie 1921 im Zuwachs geäußert haben würde; allein man bedenke, daß dieser Zeitraum nur die Jahre 1910 und 1911 umfaßt, während in dem Beobachtungsabschnitt 1920/22 auch das Folgejahr enthalten ist, in dem sich die Folgen des Dürrejahres 1921 erst recht geltend gemacht haben. Das Dürrejahr 1911 selbst hatte, wie seiner Zeit auch von Heck nachgewiesen worden ist, im Durchmesserzuwachs keinen Rückgang zu verzeichnen.

[12]) Die Wiederholung stärkerer Eingriffe war hier wegen des Bodenzustandes ausgeschlossen. Die Minderleistung der Lichtungsfläche 199 mag teilweise damit zusammenhängen, daß ihr Bestand zu einem beträchtlichen Teil aus anderen Holzarten besteht (Esche, Ahorn und Ulme), die in diesem Alter weniger Zuwachs als die Buche leisten.

Diese beiden Fälle lehren aufs neue, wie sehr kurzfristige Zuwachsermittlungen unter dem Einfluß abnormer Witterungsverhältnisse eines einzelnen Jahres oder anderer Zufälligkeiten stehen.

Eine weitere Seebachfläche enthält der Schöntaler Vergleichsbestand Kollmarsklinge, Fläche 50, wo 1899 (Alter 70) ein Lichtungshieb mit 45 % des Holzvorrats (135 fm) eingelegt worden war, während gleichzeitig die Parallelfläche 47 von A in E mit einem Durchforstungsanfall von 104 fm je ha (rund 30 % des Vorrats) umgestellt wurde; Fläche 48 und 49 verblieben als Vergleichsflächen des B- bezw. C-Grades.

		Durchschn. jährlicher Kreisflächenzuwachs der Flächen:			
i. Zeitraum	i. Alter	50 Seeb. qm	47 A/E qm	48 B qm	49 C qm
1894-1899	65-70	C 0,62	A 0,62	B 0,65	C 0,68
1900-1906	71-77	S 0,66	E 0,61	0,64	0,57
1907-1911	78-82	0,60	0,54	0,48	0,62
1912-1920	83-91	0,43	D 0,44	D 0,43	D 0,47
1876-1899	47-70	0,67	0,68	0,68	0,72
1900-1920	71-91	0,55	0,52	0,51	0,54
Kreisfläche i. J. 1899 qm:		13,8	21,7	22,9	21,6
Kreisfläche i. J. 1911 qm:		19,9	19,5	20,1	22,8

Der Seebachhieb hat also auch hier trotz sehr starker Reduktion des Holzvorrats sichtlich zuwachsfördernd gewirkt; der Kreisflächenzuwachs von 1900/06 war höher als in der unmittelbar vorangehenden Periode, während die anderen Flächen einen mehr oder weniger starken Rückgang aufzuweisen hatten; 1907/11 fällt der Kreisflächenzuwachs der Seebachfläche aber bereits wieder hinter den der C-Fläche 49 zurück, die auch schon vorher mehr geleistet hatte, doch ist der Rückgang nicht so stark wie in der E-Fläche 47 und in der B-Fläche 48, die im Zeitraum 1900/06 infolge des ersten verhältnismäßig stärkeren Eingriffs an Zuwachs sichtlich zugenommen hatten. Nachdem im Jahre 1911 Fläche 47, 48 und 49 nach D durchforstet worden waren, zeigt die Seebachfläche keinen Vorsprung mehr; vielmehr stellt sich nun das ursprüngliche Verhältnis wieder her. Auch hier sucht man vergebens nach einer gesetzmäßigen Beziehung zwischen Kreisfläche und Kreisflächenzuwachs; das Optimum des Kreisflächenzuwachses fällt bald auf den Mindestwert an Kreisfläche (Fläche 50 mit 13,8 1900/06), bald auf den Höchstwert (Fläche 49 mit 22,8 im Zeitraum 1912/20). Die allmähliche Wiedererhöhung der Kreisfläche hat in Fläche 50 Rückgang des Zuwachses zur Folge; aber auch in Fläche 47 ist ein Rückgang festzustellen, wo die Kreisfläche noch weiter herabgesetzt worden war.

Man könnte fragen, ob der Rückgang der Zuwachsbelebung in der Seebachfläche 50 (wie auch in Fläche 104) nicht durch wiederholte stärkere Eingriffe aufzuhalten gewesen wäre; allein wenn man beachtet, daß im vorliegenden Fall die Fläche 49 (vorher C, dann D) und 47 (vorher E, dann D) trotz eines Durchforstungseingriffs von über 100 fm keine Förderung des Durchmesser- und Kreisflächenzuwachses erfahren hat, so wird man unter den vorliegenden Verhältnissen an jener Möglichkeit zweifeln müssen. Das gleichmäßige Zurückgehen des Durchmesserzuwachses herrschender Stämme und des Kreisflächenzuwachses in allen 4 Vergleichsflächen trotz kräftiger Eingriffe im Jahre 1911 läßt vielmehr auf besondere Hemmungen schließen. Die Häufung von Trockenjahren im Zeitraum 1912/20 hat der Buche auch hier Zuwachsrückgang gebracht.

Auch die der gleichen geologischen Formation angehörigen **Dörzbacher** Vergleichsflächen zeigen im Zeitraum 1912/22 einen auffallenden Zuwachsrückgang, der nicht anders zu erklären ist. Da diese Vergleichsreihe u. a. zwei Lichtungsflächen enthält, muß hier noch einmal kurz darauf eingegangen werden.

Den schon oben erwähnten Vergleichsflächen 35—38 im Stuppacher Wald wurde 1911 eine weitere Fläche, die seit etwa 5—6 Jahren stark aufgelichtet war, als Lichtungsfläche (Fläche 202) hinzugefügt. In einer benachbarten Abteilung liegen außerdem noch zwei Buchenflächen, deren eine (Fläche 39) im Jahre 1898 durch Entnahme von etwa 55 % des Holzvorrats (148 fm je ha im Alter 63) nach **Seebach** behandelt worden war, während eine andere (Fläche 40) gleichmäßig nach C durchforstet wurde. Was die Lichtungsfläche 202 anbelangt, so ist über deren Vorgeschichte leider nichts Näheres bekannt. Bei der Aufnahme im Jahre 1911 enthielt sie 92jährig noch 304 vorwiegend herrschende Stämme mit zusammen 21,3 qm. Vom letzten Beobachtungszeitraum 1912/22 liegen Zuwachsergebnisse aus allen 7 Flächen vor.

Durchschn. jährl. Kreisfläch.-Zuw.	der Flächen-Nr.						
	35B	38C	36D	37D	202L	39Seeb.	40C
1912/1922 qm:	0,32	0,32	0,33	0,38	0,43	0,57	0,51
bei einer Kreisfläche 1911 qm:	30,8	25,6	22,8	22,4	21,3	19,4	27,4

Aus dieser Gegenüberstellung könnte man zunächst den Eindruck bekommen, als ob der Kreisflächenzuwachs mit sinkender Kreisfläche steige; allein die Unterschiede in der Kreisfläche von Fläche 36 und 202 sind doch zu klein, um den großen Unterschied des Kreisflächenzuwachses zu erklären, andererseits hat Fläche 35 eine weit größere Kreisfläche, aber beinahe denselben Kreisflächenzuwachs als Fläche 36. Am meisten aber überrascht der große Abstand gegenüber den beiden anderen Flächen 40 und 39, deren Kreisflächenzuwachs wie derjenige einer anderen Dörzbacher Vergleichsfläche (Fläche 41 bis 43 s. o.) im gleichen Zeitraum zwischen 0,50 und 0,60 qm liegt. Es müssen also wohl wiederum **Standortsverhältnisse** sein, auf die jenes merkwürdige Verhalten zurückzuführen ist. Vorauszuschicken wäre noch, daß die Flächen 35—39 und 202 der II., 40 und 41—43 dagegen nach der Bestandeshöhe der III. Bonität angehören. Dabei liegt ein wesentlicher Unterschied im Bodenzustand vor: Die Flächen 35—38 (scheinbar wüchsiger und schöner) stocken an einem flachen Südost-Hang auf **Lößüberlagerung** über Muschelkalk; der Verwitterungsboden besteht aus annähernd steinfreiem bindigem Lößlehm; Fläche 39 und 40 dagegen liegen ebenso wie Fläche 41—43 unmittelbar auf Hauptmuschelkalk; der Verwitterungsboden besteht zwar auch hier aus einer bindigen Lehmschicht, aber diese ist schon auf 25—30 cm Tiefe mit Kalksteinbrocken reichlich durchsetzt. Auch im Zustand der Bodendecke treten diese Standortsunterschiede deutlich hervor: in Fläche 39 und 40 (wie auch in 41—43) ungestörte, verhältnismäßig rasche Laubverwesung und reichliche Buchenansamung[13]) über der ganzen Fläche; auf Fläche 35—38 dagegen langsame Laubverwesung, beginnende Bildung von Buchentrockentorf und außerordentlich spärliche Buchenansamung. Fläche 202 gehört ihren Standortsverhältnissen und ihrer Lage nach zur Gruppe 35—38, ist aber doch schon mehr in einer flachen Mulde gelegen, der Untergrund von einer weniger starken Lößschicht überdeckt; sie zeigt auch bereits etwas reichlicheren Buchenaufschlag als die anderen, die nach ihrem Lichtgrad durchweg Buchenaufschlag tragen könnten, so gut wie die dunkel gehaltenen Flächen 40 und 41—43 des anderen Standorts. Es kann wohl kein Zweifel bestehen, daß der Zuwachsrückgang der einen Gruppe, die unzulängliche Belebung des Zuwachses durch starke Eingriffe, wie auch die ungenügende Ansamung auf die eben umschriebene standortliche Eigenart zurückzuführen ist. Auf solchen, physikalisch heiklen Böden kommen ungünstige Witterungsverhältnisse besonders deutlich im Zuwachsbild zum Ausdruck.[14])

Im übrigen ist zur Erläuterung der oben mitgeteilten Zahlenreihe zu bemerken, daß Fläche 37 und 202 erst

---

[13]) Der Forstamtsvorstand, Herr Forstmeister **Krauß**, machte mich schon beim Anmarsch auf diese Gegensätze aufmerksam.

[14]) Vergl. Silva 1924 Nr. 28 „Aus den Zuwachsergebnissen einer Untersuchung über Zuwachsrückgang in Fichtenbeständen".

vor verhältnismäßig kurzer Zeit stärker aufgelichtet worden sind (1906), während die D-Stellung der Fläche 36 schon auf das Jahr 1893 zurückgeht; stärkere Eingriffe sind hier seitdem nicht mehr vorgenommen worden. Die verhältnismäßig lange Durchforstungspause (1912/22, durch das Ruhen der Versuchsarbeit während des Kriegs verschuldet) hat naturgemäß in den kurz zuvor stark gelichteten Flächen (Fläche 37 und 202 bezw. 39) den Zuwachs weniger ungünstig beeinflußt, als in den dunkler gehaltenen bezw. minder intensiv gepflegten Flächen (Fläche 35—36 und Fläche 40).

Ueber die Seebachfläche Nr. 39 ist noch einiges zu bemerken; als Vergleichsfläche dient Fläche 40 (C):

Durchschn. jährlicher Kreisflächen-Zuwachs (qm) in Fläche											
1894/98		1899/1906		1907/11		1912/22		1876/98		1899/1922	
39	40	39	40	39	40	39	40	39	40	39	40
0,96	0,96	0,70	0,72	0,68	0,72	0,57	0,51	0,85	0,81	0,64	0,62
Durchschnittl. jährl. Derbholzzuwachs fm:								10,3	11,0	9,5	9,8

Die Kreisfläche der Fläche 39 betrug nach Ausführung des Seebachhiebs noch 11,4 qm und stieg dann allmählich wieder an auf 17—20—26 qm; in der C-Fläche 40 dagegen betrug die Kreisfläche zwischen 20 und 33 qm. Der außerordentlich starke Eingriff des Jahres 1899 (über 55 % des Vorrats) hat auf der standortlich günstigen Seebachfläche den Kreisflächenzuwachs nicht weiter beeinträchtigt. 1899/1911 steht Fläche 39 nur um ganz weniges hinter Fläche 40 zurück, um dann 1912/22, wie schon oben gezeigt, diese zu überflügeln. Der Unterschied im Derbholzmassenzuwachs aber ist sogar etwas kleiner als vor Ausführung des Seebachhiebs. Weitergehende Schlußfolgerungen sind nicht zulässig, da die beiden Flächen in Alter und Bonität auseinander sind (Fläche 40 ist älter und etwas geringer). Aber das eine muß noch einmal besonders hervorgehoben werden:

in der einen Gruppe von Beständen, zu der Fläche 39 gehört, nachhaltige Wirkung eines sehr scharfen Lichtungshiebs und im übrigen wesentlich langsamerer Zuwachsrückgang mit zunehmendem Alter bei verschiedenartiger Stellung der Bestände; in der anderen Gruppe (auf Löß) dagegen nur schwache und kurzfristige Wirkung stärkerer Durchhiebe, dazu lebhafter Abbau des Zuwachses mit zunehmendem Alter bei dunkler wie lichter Stellung; gleichzeitig in der einen Gruppe schöne ungestörte Verjüngung, in der anderen ungenügende Bodentätigkeit und nur spärlicher Aufschlag.

Wir sehen auch hier wieder, daß dieselbe Maßnahme auf verschiedenartigen Böden verschiedene Wirkungen auslöst und daß der Zuwachs weit mehr durch die Standortsverhältnisse und allenfalls Witterungseinflüsse als durch verschiedene Art der Behandlung beeinflußt wird.

Ein waldbaulich nicht weniger lehrreiches Beispiel bildet in dieser Hinsicht noch eine Anzahl oberschwäbischer Buchenbestände, die zwar nicht als Durchforstungsflächen angelegt sind, aber bei Zusammenfassung ihrer Zuwachsergebnisse doch für den vorliegenden Zweck recht wertvolle Anhaltspunkte ergeben. Es handelt sich um die im fürstlichen Forstbezirk Wolfegg gelegenen Buchenflächen Nr. 178, 179, 181, 182. Diese sämtlichen Flächen, 1923 im Alter 87—131 stehend und der I. bis II. Bonität angehörend, sind 1905 zum erstenmal stark durchforstet,[15]) d. h. nach D im oben umschriebenen Sinn behandelt worden; 1910 folgte ein nur ganz schwacher Eingriff, 1919 dagegen wurde in Fläche 179 überhaupt keine weitere Durchforstung vorgenommen, da der Bestand zur Verjüngung freigegeben werden sollte; in Fläche 178 wurde der D/Grad durch Aushieb von 41 fm Derbholz je ha erhalten; die beiden jüngeren Flächen aber wurden stark nachgelichtet: Fläche 181 mit 156 fm Derbholzanfall (etwa 36 % des Vorrats) und Fläche 182 mit 117 fm (26 % des Vorrats). Wir haben also hier Gelegenheit, die Wirkungen starker Durchforstungs- bezw. Lichtungshiebe in einem bestimmten Gebiet, aber im einzelnen doch unter verschiedenartigen Verhältnissen, zu verfolgen.

Fläche No.	Alter 1923	Vorrat an Kreisfl. i. Jahr			Durchsch. jährl. Krsflzuw. des ganz. Bestands			d. herrsch. Stämme				
		1906	1911	1919	1906/10	1911/19	1920/23	Zahl	Dm. 1906	jährl. Dm.-Zuw. 06/10	11/19	20/23
		qm	qm	qm	qm	qm	qm		cm	mm	mm	mm
181	87	21,6	22,9	18,2	0,53	0,69	0,73	108	30,8	4,1	4,9	7,1
182	94	23,7	24,7	21,6	0,44	0,56	0,60	220	31,9	2,5	3,3	4,0
179	112	23,8	24,7	30,6	0,44	0,66	**0,90**	185	38,5	2,9	4,1	5,5
178	131	26,1	27,4	29,2	0,29	0,52	0,75	152	42,2	2,3	3,5	5,2

Im Gegensatz zu den eben besprochenen Flächen beobachten wir hier bei verschiedener Höhe der Kreisfläche, bei steigender wie bei fallender Kreisfläche, eine nachhaltige, zum Teil sehr bedeutende Zunahme des Stärken- und Kreisflächenzuwachses von Aufnahme zu Aufnahme. Außerdem fällt auf, daß die starken Eingriffe von 1905 zunächst keine oder eher eine ungünstige Wirkung auf den Zuwachs ausgeübt haben; die Zuwachsbelebung tritt erst später, am stärksten

[15]) Durchforstungsanfall in Fläche 178 (113jährig) 222 fm, in 179 (94jährig) 180 fm, in Fl. 181 (69jährig) 118 fm, Fl. 182 (76jährig) 102 fm je ha.

1920/23 hervor, also gerade in dem Zeitabschnitt, der das Trockenjahr 1921 umfaßt, und den wir in den Ergebnissen der Geislinger u. a. Flächen als dem Zuwachs ungünstig kennen gelernt haben. Das Trockenjahr 1921 scheint demnach in den feuchten Höhenlagen des Allgäus (Meereshöhe 660—710, jährliche Niederschlagsmenge 1000 bis 1100) auf das Wachstum der Buche eher günstig eingewirkt zu haben; außerdem ist zu beachten, daß die letzte Zuwachsperiode auch noch das günstige Jahr 1923 umfaßt. Mit den Witterungsverhältnissen allein ist jedoch das stetige Ansteigen des Zuwachses in jenen Flächen nicht zu erklären; vor allem genügt dieser Einfluß nicht, um den außerordentlich hohen Zuwachs der älteren Fläche 179 zu erklären, die seit 1910 überhaupt nicht mehr durchforstet war. Diese Tatsache wie auch die kleineren Unterschiede im einzelnen lassen sich nur an der Hand der Bestandesgeschichte, der Boden- und Bestandesbeschreibung einigermaßen aufklären. Die Kreisfläche als angeblicher Regulator des Kreisflächenzuwachses versagt auch in diesem Fall; denn bald liegt das Optimum bei höchster, bald bei niederster Kreisfläche. Es lohnt sich, auf die Flächen im einzelnen kurz einzugehen.

Den höchsten Durchmesserzuwachs findet man durchweg in der jüngsten und günstigst gelegenen der vier Flächen, Fläche 181 (Stadelholz). Dieser Bestand stockt an einem Nordwest-Hang auf sandig kiesigem Lehmboden der jüngeren Moräne; es ist ein ehemaliger Pflanzbestand, einer der wüchsigsten unserer Buchenflächen. Die starke Durchforstung des Jahres 1905 (118 fm im Alter 69) hatte zunächst eher eine Zuwachsstockung als Förderung verschuldet; der Kreisflächenzuwachs jedenfalls ist erheblich hinter den früheren Stand zurückgesunken; der Durchmesserzuwachs der herrschenden Stämme, 4,1 mm, hält sich zwar annähernd noch auf der durchschnittlichen Höhe; wenn aber der Durchmesserzuwachs nicht steigt, muß nach so starkem Aushieb der Kreisflächenzuwachs zurückgehen. Nach und nach besserte sich der Stärkenzuwachs; der Kreisflächenzuwachs des Zeitraums 1882/1891 (0,7 qm) ist in der Periode 1911/1919 beinahe wieder erreicht, der Zweck der starken Durchforstung also erfüllt. Die abermalige Lichtung 1919 (156 fm je ha) bringt dank der günstigen Witterungsverhältnisse eine außerordentlich lebhafte Steigerung des Stärkenwuchses (im einzelnen bis zu 10 mm jährlich) und infolgedessen hat sich auch der Kreisflächenzuwachs trotz der starken Stammzahlreduktion noch um weniges gehoben. Wir haben hier das Bild einer durch keinerlei Hemmungen gestörten Zuwachsmehrung. Unter solchen Verhältnissen haben starke Eingriffe in Buchenbeständen dieses Alters Aussicht auf Erfolg; der Bodenzustand zeugt von der Tätigkeit der obersten Verwitterungsschicht.

Wesentlich anders verhält sich die nur um wenige Jahre ältere Fläche 182 (Neuwaldsee, gleichfalls der I. Bonität angehörend, aber an einem Südwest-Hang gelegen). Hier hat die starke Durchforstung von 1905 offenbar zunächst direkt hemmend auf den Stärkenzuwachs eingewirkt; ein Durchmesserzuwachs von nur 2,5 mm bei herrschenden Stämmen I. Bonität ist ungenügend; infolgedessen ist auch der Kreisflächenzuwachs 1906/10 noch mehr zurückgegangen als in der eben besprochenen Fläche 181. Allmählich stellt sich aber auch hier der normale Stärkenwuchs wieder ein; der Lichtungshieb 1919 hat bis jetzt offenbar günstig gewirkt, wenn auch bei weitem nicht die lebhafte Anregung gebracht wie in Fläche 181. Aber der Kreisflächenzuwachs ist doch wieder auf einen verhältnismäßig hohen Stand zurückgekehrt. Daß in dieser Fläche mit Hemmungen zu rechnen ist, bekundet der Bodenüberzug; bis heute ist nur ganz ungenügender Buchenaufschlag vorhanden, der Boden offenbar untätig; nur unter Einwirkung des Seitenlichts beginnt sich der Boden zu begrünen und zeigt sich Aufschlag. Auf solchen Standorten ist der Zweck eines Lichtungshiebs auch bei I. Bonität nicht so leicht zu erreichen; ja bei ungünstiger Witterung dürfte vermutlich sogar mit einem Mißerfolg zu rechnen sein, solange nicht durch weitere Maßnahmen die Umsetzung der obersten Bodenschicht gefördert wird; hier ist mehr Stetigkeit der Bestandespflege geboten. Der Gegensatz gegenüber der Fläche 181 ist geradezu typisch.

Weit günstiger verhält sich wiederum die ältere Fläche 179. Auch hier war nach dem Lichtungshieb von 1905 der Stärkenzuwachs und infolgedessen noch viel mehr der Kreisflächenzuwachs zunächst etwas zurückgegangen; 1911/19 aber ist der normale Stand wieder erreicht und 1920/23 bemerken wir, trotzdem nicht weiter eingegriffen wurde, die ganz auffallende Erhöhung des Kreisflächenzuwachses. Das Ansteigen des Durchmesserzuwachses der herrschenden, ohne daß ein weiterer Durchforstungshieb geführt worden wäre, weist schon auf außerordentliche Verhältnisse hin. Daß das Ansteigen des Durchmesserzuwachses in dem wesentlich stärkeren Holz bei gleichbleibender Stammzahl sich in eine sehr starke Erhöhung des Kreisflächenzuwachses umsetzen mußte, ist ganz selbstverständlich; das ist ja der Vorzug stammzahlreicher und zugleich stärkerer Bestände. Aber wie ist der Rückgang des Durchmesserzuwachses 1906/11 und die Zunahme späterhin zu erklären? Darüber belehrt uns die Bestandesgeschichte. Die Fläche war im Jahre 1905 gegen Süden freigestellt. Hier grenzt eine Laubholzverjüngung an, die schon bis zum Jahre 1910 fröhlich herangewachsen war und bei der Neuaufnahme 1923 bereits eine wirksame Schutzwand bildete; die Fläche stand also unter dem Einfluß des Seitenlichtes; die Südsaumwirkung äußerte sich aber nur insolange ungünstig, als der Boden der Sonne ausgesetzt war; mit dem Heraufwachsen des angrenzenden Jungwuchses fiel diese Hemmung weg; das Seitenlicht konnte nun ausschließlich fördernde Wirkung auf die Assimilation ausüben, anscheinend in stärkerem Maß, als es starke Durchlichtung allein erreichen würde. Daß der Bodenzustand heute in bester Verfassung ist, zeigt der gut entwickelte Buchenjungwuchs.

Wir haben kaum eine Fläche, die in diesem Alter noch so hohen Kreisflächenzuwachs erfahren durfte.

Fläche 178 endlich, 1905 mit 222 fm Aushieb stark gelichtet, verrät gleichfalls, und zwar am meisten von allen oben angeführten Flächen, die ungünstige Wirkung plötzlich einsetzender starker Aushiebe; der Stärkenzuwachs 1906/10 ist ungewöhnlich nieder und der Kreisflächenzuwachs darum stark zurückgegangen; doch stellt sich 1911/19 der Ausgleich wieder her, der Kreisflächenzuwachs erreicht wieder die Höhe des Zeitraums 1891/1900 und eine mittelstarke Durchforstung, im Jahre 1919 eingelegt, führt diesen 130jährigen Bestand nochmals zu Höchstleistungen an Stärken- und Kreisflächenzuwachs, wie man sie sonst nur selten beobachten darf. Fläche 178 liegt an einem süd-

westlichen Hang; der Boden ist ungedeckt, Buchenjungwuchs kaum vorhanden; in solchen Beständen ist Vorsicht geboten, eine Förderung **des** Zuwachses ist durch starke Eingriffe nicht sofort, erst allmählich und nur dann zu erhoffen, wenn günstige Witterung dem Bestand zugute kommt. —

Die sämtlichen zur Sprache gebrachten Beispiele zeigen, daß aus den Zahlen der Ertragsaufnahme ein zutreffendes Urteil nur abgeleitet werden kann, wenn man beim Ueberblick über alle örtlich wirkenden Faktoren den Besonderheiten der Lage und der Bestandesgeschichte Rechnung trägt. Wird dieser Grundsatz mißachtet, dann setzt sich der Ertragskundler dem viel gebrauchten Einwand aus, daß man mit den Zahlen der Statistik alles mögliche beweisen könne. Andererseits werden wir auch wieder darüber belehrt, daß die Kunst des Waldbaus nicht in der Aufstellung allgemeiner Regeln besteht, sondern sachkundiges Sicheinfühlen in die Standorts- und Bestandesverhältnisse voraussetzt.

4. Die Faktoren des Massenzuwachses. (Zusammenfassung)

a) Der Kreisflächenzuwachs.

An mehreren Beispielen wurde gezeigt, daß eine allgemeingültige Beziehung zwischen Kreisfläche (bezw. Stammzahl) und Kreisflächenzuwachs in der von Schwappach und anderen unterstellten Gesetzmäßigkeit nicht nachweisbar ist, daß vielmehr die Standorts- und Witterungsverhältnisse sowie die frühere Entwicklung der Bestände von ausschlaggebender Bedeutung sind. Durch starke Reduktion der Kreisfläche läßt sich allerdings der Stärkenzuwachs herrschender Stämme und nicht selten auch der Kreisflächenzuwachs beleben — aber nur dann, wenn keinerlei hemmende Begleiterscheinungen auftreten, womit auf heiklen Standorten, insbesondere bei exponierter Lage und auf minder tätigen Böden (sei es nun I. oder IV. Bonität) zu rechnen ist. Mit mehr Recht könnte man aus unseren Aufnahmen die Gesetzmäßigkeit ableiten, daß auf einem bestimmten Standort ein annähernd gleichmäßiger Kreisflächenzuwachs von niederem und hohem Vorrat erzeugt wird, sofern nur durch die Art und Weise des Zugriffs keine störenden Einflüsse ausgelöst werden; unter dieser Bedingung kann zwar vorübergehend mit einem Ansteigen des Zuwachses selbst bei sehr starker Herabsetzung von Stammzahl und Kreisfläche gerechnet werden, aber große nachhaltige Wirkungen sind in unseren Vergleichsbeständen nirgends erzielt worden. Der Schwerpunkt der Bestandespflege in Buchenbeständen dürfte daher unbeschadet höchster Massenerzeugung vorwiegend auf Wertszuwachs und Bodenschutz zu verlegen sein. Daß die Witterungseinflüsse des auf den Eingriff folgenden Zeitabschnitts eine beachtenswerte Rolle spielen, wurde mehrfach gezeigt. Mit der Witterung muß man sich abfinden, umso mehr aber bestrebt sein, die Bestände so zu behandeln, daß auch ungünstige Witterung keinen übermäßigen Zuwachsrückgang zur Folge hat; darum ist es auch nötig, die Eigenart der Standorte kennen zu lernen und zu erfahren, welche Standorte den Unbilden und Wechselfällen des Klimas gegenüber empfindlicher und daher mit gewagtem Eingriff zu verschonen sind, welche andererseits größere Freiheit der Behandlungsweise gestatten.

Die Untersuchung des Kreisflächenzuwachses ist weiter aufzulösen in die Beobachtung des Durchmesserzuwachses, der Stammzahl und Baumklassenentwicklung. Daß die herrschenden Stämme den größten Teil des Zuwachses leisten, wurde schon oben durch einige Zahlen belegt. Hier wäre nur zunächst noch zu untersuchen, inwieweit die Stärkenklasse und die Kronenform der herrschenden Stämme von Einfluß auf den Massenzuwachs ist; denn beim Auszeichnen einer Durchforstung will man doch in erster Linie diejenigen Stämme pflegen, von denen auch erhöhter Zuwachs zu erwarten ist. Darum habe ich für eine größere Anzahl von Beständen den Durchmesserzuwachs stammweise von Aufnahme zu Aufnahme nach Stärkeklassen usf. getrennt berechnen lassen. Schwappach und Flury haben gezeigt, daß der Stärkenzuwachs im allgemeinen von den schwächeren zu den stärkeren Durchmesserklassen zunimmt; nur innerhalb der stärksten Klassen zeigen sich gewisse Unregelmäßigkeiten. Diese sind nach meiner Beobachtung vorwiegend daraus zu erklären, daß bei der geringen Anzahl stärkster Stämme einzelne extreme Zufallswerte den Mittelwert dieser Klassen übermäßig stark beeinflussen. Soviel steht jedenfalls fest, daß die Höchstwerte des Durchmesserzuwachses auf die oberen Stärkeklassen entfallen, d. h. auf die Stärkestufen, welche über dem Mittel der herrschenden Stämme des betr. Bestandes liegen; das ist ohne weiteres ersichtlich, wenn man die Durchmesserzuwüchse zur Abszisse Durchmesserklasse aufträgt. Im einen Beispiel entfielen bei einem Mittendurchmesser der Herrschenden von

31,5 cm (21 bis 44) die Höchstwerte des Durchmesserzuwachses auf die Stärkeklassen zwischen 32 und 41 cm; die allerstärksten zeigten nur mittlere Durchmesserzuwachswerte. Dieser Fall ist typisch für viele andere. Bildet man Durchmesserklassen von 5 zu 5 cm, so fällt der höchste mittlere Zuwachswert nur selten auf die stärkste Klasse; meist ist es die zweitstärkste und mitunter die drittstärkste unter 4—6 Klassen. Besonders aufgefallen sind mir einige der schon genannten oberschwäbischen Flächen, von denen gerade die schwächsten Stärkeklassen der Herrschenden unmittelbar nach Vornahme der ersten starken Durchforstung höchste Zuwachsmittelwerte ergaben. In dem besonders wuchsgünstigen Zeitraum 1919/23 aber lagen die Maximalwerte des Zuwachses bei den stärkeren bis stärksten Durchmesserklassen. Vorübergehend lassen sich also offenbar auch die schwächeren herrschenden durch sorgfältige Baumpflege noch zu höchstem Stärkenzuwachs anregen. Allein auf die Dauer dürften doch die stärkeren herrschenden Stämme mehr Vorteil von der Bestandespflege haben. Ihre Pflege ist schon deshalb empfehlenswerter, weil an ihnen derselbe Durchmesserzuwachs weit höheren Kreisflächenzuwachs als an schwächeren Stämmen herbeiführt. Sie sind es ja auch, welche (gute Schaftform vorausgesetzt) zuerst in die besser bezahlten höheren Stärkeklassen hereinwachsen. Im nächsten Abschnitt wird hierauf noch einmal zurückzukommen sein.

Wenn man unter den herrschenden Stämmen als besondere Baumklasse die vorherrschenden ausscheidet (mit Bezugnahme auf die Kraftsche Klasse I, von uns h I benannt), so wird man füglich annehmen können, daß diese, da sie ja bessere Kronenform besitzen, auch höheren Zuwachs zu leisten vermögen. Im großen Ganzen wird diese Annahme durch unsere Zuwachsberechnungen bestätigt. Man findet aber doch immer eine gewisse Anzahl herrschender, nicht gleichmäßig gut bekronter Stämme verschiedener Stärkeklassen (Kr.-Kl. II), welche gleichen und selbst höheren Stärkenzuwachs als die Stämme der Kraft'schen Klasse I aufzuweisen haben. Fricke hat s. Zt. in Ulm mit vollem Recht betont, daß es nicht allein auf die Ausdehnung der Blattfläche, sondern auch auf die Erhöhung der Assimilationsenergie ankomme; auch bei einseitiger Lichtzuführung oder einseitiger Auflockerung des Kronenschlusses und der Wurzelkonkurrenz kann ein herrschender Stamm (bei der Buche sogar mitherrschende Stämme) zu höchster Assimilationsenergie angeregt werden.[16]) Wir haben gesehen, daß jede Bestandesauflockerung, wenn nicht besondere Hemmungen vorliegen, eine Belebung des Zuwachses zur Folge hat, daß es mehr die Tatsache als die Art und Weise der Auflockerung ist, was diese Wirkung herbeiführt. Die vorherrschenden Stämme gehören größtenteils auch den höheren Stärkestufen an; doch fehlt es nicht an Beispielen dafür, daß selbst der Mittelwert des Stärkenzuwachses der Kraftschen Klasse I hinter dem Mittelwert der herrschenden im ganzen zurückbleibt.[17])

In diesem Zusammenhang muß noch kurz das Verhältnis von Kronendurchmesser bezw. Kronenlänge zum Stärkenzuwachs besprochen werden. Für einen größeren Vergleichsbestand (Abt. Hörnle Forstbezirk Münsingen mit 4 Flächen) habe ich die Durchmesserzuwüchse zur Abszisse Kronenlängenprozent einerseits und Kronendurchmesser andererseits aufgezeichnet. Für das Verhältnis des Kronendurchmessers zum Stärkenzuwachs läßt sich, wenn man zwei oder drei Ausreißer außer Betracht läßt, zwanglos eine Mittelkurve herstellen; der Durchmesserzuwachs steigt im allgemeinen mit zunehmendem Kronendurchmesser.[18]) Eine weit größere Streuung zeigt aber die Auftragung des Stärkenzuwachses zum Kronenlängenprozent; diese Beziehung ist nicht so gleichmäßig wie die andere. Maximalwerte an Stärkenzuwachs haben auch Stämme mittleren bis geringeren Kronenlängenprozents, wenn sie zugleich einen Maximalwert an Kronendurchmesser[19]) aufzu-

---

[16]) Ueber den Einfluß einseitiger Auflichtung und einseitiger Kronenausdehnung auf Schaftform und Holzqualität (Geradheit, Glattschäftigkeit und symmetrisches Dickenwachstum) hat Engler grundlegende Untersuchungen angestellt („Heliotropismus und Geotropismus" usw. Mitt. d. Schweiz. Zentr. Anst. f. d. forstl. Verf. W. 1924 XIII Bd., 2. Heft, besprochen in Silva 1924, S. 292).

[17]) Die Knappheit des Raumes verbietet es, das Ergebnis unserer Durchmesserzuwachsberechnung im einzelnen hier mitzuteilen.

[18]) Dabei ist es unwesentlich, ob die Halbmesser der Krone gleichlang sind; die Ausdehnung der Krone nach einer Seite hat meist schon erhöhten Zuwachs zur Folge.

[19]) Wesentlich kommt es auch darauf an, ob die Krone sich ausdehnt, ob also ein Kronendurchmesserzuwachs vorliegt. Vergleichende Kronenmessungen bei Fi und Bu zeigen, daß höchste Durchmesserzuwüchse fast immer nur an solchen Bäumen festzustellen sind, deren Krone sich zuletzt erheblich ausdehnen konnte, auch wenn sie zwar nicht gerade lang und sehr breit war.

weisen haben; allem nach scheint die Beziehung zwischen Kronendurchmesser und Durchmesserzuwachs einflußreicher zu sein. Man brauchte also wegen des Hinauftreibens der Krone nicht allzuviel Besorgnis zu hegen; herrschende Stämme mit 40—50 % Kronenlänge fanden sich übrigens auch in Beständen des A- und B-Grades. Es wird also immer noch möglich sein, im Stangenholzalter Kronenpflege an einer genügenden Anzahl herrschender Stämme einzuleiten, wenn nur für Beseitigung sperriger Vorwüchse und anderer ungünstiger Baumformen in der Baumklasse der Herrschenden Sorge getragen wurde. Daß die Hochdurchforstungsflächen häufig eine größere Anzahl von Stämmen bester Kronenform enthalten, ist nicht weiter verwunderlich; doch entfällt die Höchstzahl von Stämmen der Kraft'schen Klasse I, gelegentlich auch auf B- bezw. C-Flächen; so enthält z. B. in der Königsbronner Vergleichsreihe die A-Fläche 124, B 152, C 92 und D 108 Stämme Kr. I, in der Münsinger Vergleichsreihe B 84, C 100, D 64 bezw. 72 Kr. I.

Was nun das Verhältnis der Stammzahl zum Kreisflächenzuwachs anbelangt, so wurde schon bisher gezeigt, daß eine regelmäßige Beziehung nicht nachweisbar ist; mitunter genügt eine beschränkte Zahl starker herrschender Stämme, um durch deren höheren Durchmesserzuwachs gleichen oder gar höheren Kreisflächenzuwachs zu erzielen als mit einer weit größeren Anzahl schwächerer herrschender bei geringerem Stärkenzuwachs. Mit dieser Möglichkeit ist aber nur dann zu rechnen, wenn keinerlei Hemmungen nach Ausführung der Lichtungshiebe zu befürchten sind. Das Verhältnis zwischen Stammzahl und Kreisflächenzuwachs ist zu sehr beeinflußt von der Besonderheit der Standorts- und Bestandesverhältnisse, als daß es auf eine Formel gebracht werden könnte. Aufgabe der Bestandespflege ist es jedenfalls, dafür zu sorgen, daß eine möglichst große Anzahl herrschender Stämme, zumal stärkerer herrschender, in möglichst günstige Zuwachsbedingungen versetzt werden. Unsere Aufnahmeergebnisse bieten jedenfalls keine Anhaltspunkte für die Aufstellung optimaler Stammzahlwerte des Haupt(ober)bestandes; die Gesamtstammzahl aber ist noch weniger ein brauchbarer Weiser; denn der Nebenbestandszuwachs spielt eine nur vorübergehende und im ganzen unbedeutende Rolle als Lückenbüßer.

Mit dem Kreisflächenzuwachs ist nur einer von mehreren Wuchsfaktoren erfaßt. Schon wiederholt wurde erwähnt, daß der praktisch wichtigere Derbholzmassenzuwachs häufig dem Kreisflächenzuwachs nicht parallel verläuft. Damit ist gesagt, daß in vielen Fällen die Höhe und Vollholzigkeit der Bestände in anderer Weise sich entwickelt als die Kreisfläche (gemessen in Brusthöhe). Es gilt daher auch über das Verhalten dieser Faktoren aus unseren Unterlagen heraus Erhebungen anzustellen.

b) Die Höhenentwicklung.

Was zunächst die Höhenentwicklung der Bestände anbelangt, so ergeben unsere Durchforsungsvergleiche keine sicheren Anhaltspunkte für ein Zurückbleiben des Höhenwuchses bei wesentlich dichterer oder für eine Mehrleistung bei wesentlich lichterer Bestandesstellung. Daß die Bestandesmittelhöhe als Beurteilungsmaßstab ungeeignet ist, habe ich schon an anderer Stelle nachgewiesen. Wir dürfen lediglich die Höhenentwicklung des herrschenden Bestandesteils als des eigentlichen Zuwachsträgers ins Auge fassen. Daß die Nebenbestandsstämme des reinen gleichaltrigen Buchenbestandes an Höhenwuchs minderwertig sind und darum auch das Mittel der Bestandeshöhe herabdrücken, braucht nicht erst weiter bewiesen zu werden.

Ueberblicken wir unsere sämtlichen Durchforstungsvergleichsflächen, so zeigt sich (vgl. Tab. 1), daß Höhenunterschiede, die bei der letzten Aufnahme festzustellen waren, meist der von Anfang an vorhandenen Ungleichheit der Parallelflächen entsprechen. Lediglich im Vergleichsbestand des Forstbezirks Königsbronn (Fl. 143 ff.), wo der Zuwachsausfall der A-Fläche besonders deutlich hervortritt, hat es den Anschein, als ob die Höhenentwicklung der A-Fläche im Vergleich zu den anderen fortgesetzt und immer mehr zurückgeblieben wäre. In allen übrigen Fällen dagegen ergibt sich, wie es bei der beschränkten Anzahl der Probestämme nicht anders möglich ist, bald für die eine, bald für die andere Vergleichsfläche ein geringer Mehrwert der mittleren Höhe herrschender Stämme.

Daß die Höhenentwicklung der Stärkenentwicklung nicht genau parallel geht, ist leicht festzustellen, wenn man die Scheitelhöhe der Probestämme mehrerer Vergleichsflächen zur Abszisse Durchmesser aufträgt und so die Höhenkurve konstruiert; so fand ich, daß die Höhenkurve der B-Fläche 61, wiewohl diese zu Anfang keineswegs

wüchsiger war (vergl. Tab. 1), nach dem Aufnahmeergebnis von 1922 über derjenigen der C-Fläche 62 und diese wiederum über der D-Fläche 195 liegt. Die verlangsamte Stärkenentwicklung des B-Grades hat also nicht in gleichem Maß auf den Höhenwuchs eingewirkt; infolgedessen berechnet sich für Fläche 61 keine geringere, sondern eher eine etwas höhere Mittelhöhe der Herrschenden. Auch die Höhentriebsmessungen lassen nicht auf einen Rückgang des Höhenwuchses in der B-Fläche schließen; die mittleren Höhentriebwerte der letzten 5 Jahre bezogen auf die dem Hauptbestand angehörigen Stämme (in cm ausgedrückt) betragen nämlich:

in Fläche	61 B	62 C	63 D	195 D
nach d. Aufnahme v. Jahr 1922	29	31	27	27
nach d. Aufnahme v. Jahr 1904	35	36	34	35

Im übrigen verweise ich auf Tab. 1, wo in Spalte 6 bis 8 die Mittelwerte der Höhe des Bestandes und der herrschenden allein, sowie die Rahmenwerte der Probestammshöhen angegeben sind. Man wird daraus entnehmen, daß in keiner der Vergleichsflächen ein ausgesprochenes Zurückbleiben der Höhenentwicklung festzustellen ist.

Dagegen fehlt es nicht an Beispielen, daß Vergleichsbestände, die von Anfang an in der Höhenentwicklung voraus waren, also einer etwas höheren Bonitätsstufe angehören, im ganzen mehr Derbholzzuwachs, selbst bei geringerem Kreisflächenzuwachs, zu verzeichnen haben; ich verweise auf Fläche 23 vergl. mit 21 und 22, Fläche 146 vergl. mit 143 ff., Fläche 94 vergl. mit 93 im Zeitraum 1900/1923. Darin liegt eine der Ursachen für den Gegensatz zwischen Kreisflächen- und Derbholzzuwachsentwicklung begründet. Bei größerer Stammeslänge ist regelmäßig auch mit höherer Derbholzlänge und infolgedessen auch mit höheren Derbholzzuwachswerten zu rechnen. So erklärt es sich auch, daß in Beständen mit viel Nebenbestand (Hochdurchforstung) u. U. bei höherem Kreisflächenzuwachs geringerer Derbholzzuwachs geleistet wird als in der D-, C- oder gar B-Fläche, deren Nebenbestand an Bestandeszuwachs weit weniger beteiligt ist (wie schon oben am Beispiel von Fläche 24 und 25 nachgewiesen wurde).

Um diese Frage zu beleuchten, habe ich für einige E-Flächen die Verteilung von Kreisflächenzuwachs und Derbholzzuwachs auf den Haupt- und Nebenbestand im Zeitraum 1901/22 zusammengefaßt, insoweit genaue Berechnungen hierüber überhaupt vorliegen.

[Durchschnittlicher jährlicher Kreisflächenzuwachs (qm) in Fläche Nr.

21			24			41			94		
Hpt.	Neb.	zus.	Hpt.	Neb.	zus.	Hpt.	Neb.	zus.	Hpt.	Neb.	zus.
0,57	0,14	0,71	0,62	0,16	0,78	0,54	0,11	0,65	0,71	0,18	0,89
Derbholzzuwachs (fm)											
7,3	0,9	8,2	8,0	1,6	9,6	7,0	1,2	8,2	10,0	2,1	12,1

Die E-Flächen haben die Besonderheit, daß ein Teil ihrer Zuwachsträger an Höhenentwicklung und damit auch an Derbholzzuwachs hinter dem Kreisflächenzuwachs zurückbleibt; aus obigen Zahlen geht ja hervor, daß durchweg ein Mißverhältnis zwischen Kreisflächen- und Derbholzzuwachs des Nebenbestandes besteht (das Verhältnis des Gesamtzuwachses an Kreisfläche zum Kreisflächenzuwachs an Nebenbestand ist durchweg höher als das entsprechende Verhältnis des Derbholzzuwachses).

Der Einfluß der Höhe auf den Derbholzzuwachs zeigt sich allgemein in dem weit größeren Abstand des Derbholzzuwachses besserer Bonität von jenem geringerer Bonität verglichen mit dem entsprechenden Verhältnis des Kreisflächenzuwachses. Wenn man den Kreisflächenzuwachs einer großen Anzahl von Einzelflächen im Koordinatensystem zur Kreisfläche aufträgt, so beobachtet man, daß die Bonitätspunkte ungeordnet durcheinander liegen; man findet niedere Werte I. und höchste Werte III. Bonität; eine verhältnismäßig größere Anzahl von Zuwüchsen der I. Bonität liegt allerdings im oberen Teil des Rahmens, die Punkte IV. und V. Bonität dagegen mehr im unteren Teil. Weit schärfer treten die Bonitätsunterschiede hervor, und deshalb lassen sich auch leichter Bonitätskurven ausscheiden, wenn man die Derbholzzuwüchse gleicherweise aufzeichnet.

c) Die Formentwicklung.

Für den Derbholzzuwachs ist aber nicht die Baumhöhe im ganzen, sondern die Derbholzlänge entscheidend. Diese ist zugleich der Weiser der Formentwicklung, des dritten Massenfaktors. Es fragt sich: wird die Vollholzigkeit der Zuwachsträger bei dem einen oder anderen Verfahren der Bestandespflege mehr gefördert; sind bei diesem oder jenem Zustand der Bestandesentwicklung mehr vollholzige Hauptzuwachsträger vorhanden? Das ist ein schwieriges Problem, dessen Bearbeitung umfangreiche und mühevolle Stammanalysen erfordert.[20]) Eine größere Anzahl von Stammanalysen wurde dazu benutzt, um Beiträge

[20]) Ich kann mich hier auf theoretische Auseinandersetzungen nicht weiter einlassen, vielmehr nur das diesbezügliche Ergebnis unserer Spezialberechnungen mitteilen. Erst beim Abschluß dieser Arbeit kamen mir die „Studien über die Schaftform" in die Hand, die Dr. ing. Stefan Duschek in der Sudetendeutschen F. u. J. Z. (Nr. 7 ff.) veröffentlicht hat.

zu dieser Frage zu liefern; weitere Unterlagen ließ ich dadurch beschaffen, daß an möglichst vielen Probestämmen die Jahrringbreiten auch in Mitte des zuwachsrechtentwipfelten Stammes oder an anderen oberen Stellen des Schaftes gemessen wurden. Die Meßstelle in der Mitte des zuwachsrechtentwipfelten Stammes bezeichnen wir der Kürze halber mit z/2.

Auf die Weise suchte ich festzustellen, ob bei hohem Zuwachs und besonders bei plötzlicher Zunahme der Brusthöhenstärke auch an höheren Schaftstellen eine entsprechende Steigerung eintritt. Die Analysen erstreckten sich zumeist nur auf Brusthöhe, ein Drittel der Scheitelhöhe h/3, z/2 (s. o.) und Derbholzgrenze; in einem besonders nutzholztüchtigen Bestand wurden Stammscheiben bei 5 m Höhe entnommen mit Rücksicht darauf, daß daselbst Nutzholzschäfte von etwa 10 m Länge anfallen, in 5 m also ungefähr die Mitte (und somit die Meßstelle) des Nutzholzschaftes erfaßt wird. In diesem jetzt 74jährigen Bestand

I. Bonität (Distrikt Märkle, Forstbezirk Metzingen) ergab sich folgendes:

Die starke Durchforstung, welche 1899 in allen vier Vergleichsflächen, in den einen mit, in den anderen ohne Belassung von Nebenbestand ausgeführt wurde, hatte schon in den nächsten 4 Jahren lebhafte Förderung des Stärkenzuwachses in Brusthöhe der herrschenden Stämme herbeigeführt; die Durchmesserzuwüchse, welche 1893/99 zwischen 1,6 und 4,7 mm betragen hatten, stiegen 1900/03 auf 3,9 bis 9,0 mm; während der folgenden Jahrzehnte wurden diese hohen Werte allerdings nicht mehr erreicht, aber doch noch Durchmesserzuwüchse von 3,3 bis 7,3 im Jahrzehnt 1904/13 und 1,6 bis 5,7 mm im Jahrzehnt 1914/23; die Unterlassung weiterer starker Eingriffe hatte wohl ein Nachlassen der Durchmesserzuwachssteigerung zur Folge; doch steht der Durchmesserzuwachs des Zeitraums 1914/23 an vielen herrschenden noch über dem Stand von 1893/99. Wie verlief nun der Durchmesserzuwachs in höheren Schaftteilen? Unmittelbar nach der Durchforstung (Alter 50—55) sind an vielen Stämmen bei z/2 noch höhere Zuwüchse angelegt worden, nämlich solche von 5,7 bis 9,7 mm (in 1,3, 3,9 bis 9,0). Das Verhältnis verschiebt sich dann aber von Jahrzehnt zu Jahrzehnt zu Ungunsten des Durchmesserzuwachses in z/2 für 1914/23 berechnet sich an den meisten (herrschenden) Probestämmen bei z/2 bereits ein geringerer Zuwachs. Immerhin kann für den Zeitraum 1894/1923 im ganzen noch ein um weniges höherer Durchmesserzuwachs bei z/2 festgestellt werden.

Die Vollholzigkeit des Bestandes ist also bis zum Alter 75 durch den starken Eingriff im Stangenholzalter nicht beeinträchtigt worden; bei Messung in Brusthöhe werden keine zu hohen Zuwüchse vorgetäuscht, wie es in raschwüchsigen Fichtenbeständen dieses Alters nachweisbar war. Doch zeigt sie auch hier schon, daß von einer gewissen Altersgrenze ab und bei Ueberschreiten eines gewissen Optimalwerts an Stärkenzuwachs in Brusthöhe mit einem Rückgang der Vollholzigkeit gerechnet werden muß.

Mit Hilfe der Stammanalysen berechnete ich die Durchmesserabnahmeziffern von 1,3 bis Z₂ und fand, daß bei 5 von 21 analysierten Stämmen die Durchmesserabnahmeziffer nach dem Stand von 1923 höher war als im Jahre 1899; diese 5 Stämme haben somit an Vollholzigkeit ein wenig abgenommen. Darunter befindet sich ein stärkerer, aber kurzer Stamm, der heute nur noch als mitherrschend angesprochen wird; auch sonst läßt sich feststellen, daß stärkere und dabei kürzere mitherrschende Stämme an Stärkenzuwachs im oberen Schaftteil nachlassen. Die übrigen der abholziger gewordenen 5 Stämme zeichnen sich gleichfalls aus durch einen für ihre Höhe bezw. Stärken- und Baumklasse besonders hohen Durchmesserzuwachs in Brusthöhe, so z. B. der Probestamm Nr. 1 der Fläche 96, der bei lebhaftestem Stärkenzuwachs in Brusthöhe wegen einseitiger Kronenausbildung und geringerer Höhe nur mehr als Stamm der Kraft'schen Klasse II angesprochen werden konnte.

Ein anderes Bild ergibt sich, wenn man die Durchmesserzunahme in 1,3 m mit jener in 5 m Höhe vergleicht. Die unteren Schaftteile oberhalb des Wurzelanlaufs zeigen ja fast regelmäßig eine leichte Einschnürung, die man aus statischen Gesetzen heraus erklärt. So sehen wir auch hier, daß bei allen Stämmen höchsten Durchmesserzuwachses die hohen Zuwachswerte von 1,3 und z/2 in 5 m Höhe nicht ganz erreicht sind; alle Stämme, die 1900/03 einen mittleren Durchmesserzuwachs von mehr als 6,4 mm und im Durchschnitt d. J. 1900/23 von mehr als 4,0 mm angelegt hatten, zeigen bei 5 m geringeren Stärkenzuwachs. Umso größer ist der Vorsprung, den der Durchmesserzuwachs in z/2 gegenüber der Meßstelle bei 5 m erfuhr; mit zwei Ausnahmen sind alle analysierten Stämme in dem Schaftteil zwischen 5 m und z/2 vollholziger geworden.

Ein anderes Beispiel liefert uns der Münsinger Vergleichsbestand „Hörnle" mit seiner Abstufung vom A/B-Grad bis zum schärfsten und plötzlich einsetzenden D-Grad. Man hat hier Gelegenheit, das Verhalten herrschender Stämme mit schwachem und stärkstem Durchmesserzuwachs in einem 70—90jährigen Bestand III. Bonität zu vergleichen. Dabei zeigt sich zunächst auch wieder, daß stärkere mitherrschende Stämme des lichteren Schlusses den höheren Durchmesserzuwachs der Brusthöhe weiter oben nicht einzuhalten vermögen und infolgedessen abholziger werden; ebenso verhält es sich mit 4 herrschenden Stämmen, die in Brusthöhe während des Zeitraums 1905/22 4,5 und mehr mm jährlichen Durchmesserzuwachs gebildet hatten; so hohe Zuwachswerte finden sich überhaupt nur in den beiden D-Flächen.

Ich führe noch einige weitere Beispiele derselben Alters- und Bonitätsstufe an:

Fläch. Nr.	Prbst. Nr.	Meß-stelle	Durchschn. jährl. Durchm.-Zuwachs (mm) 1882/91	1892/01	1902/11	1912/21
a) Durchmesserabnahme in z/2 bei Durchmesserzunahme in 1,3.						
91	2	1,3	3,6	4,2	3,7	3,9
		z/2	4,8	5,9	4,5	4,0
92	2	1,3	4,5	5,0	3,1	3,3
		z/2	3,8	4,5	3,6	3,3
192	1	1,3	4,1	3,8	3,1	4,0
		1/3 h	4,5	4,4	3,4	3,3
192	3	1,3	2,7	3,4	2,6	3,0
		z/2	5,8	3,2	3,5	3,4
192	4	1,3	1,7	4,5	2,8	2,4
		z/2	1,7	2,6	3,3	2,8
67	Max.	1,3	—	3,5	3,8	4,8
		z/2	—	4,4	3,9	4,0
b) Durchmesserabnahme in 1,3 oder Gleichbleiben.						
91	1	1,3	4,8	5,7	4,1	4,1
		1/3 h	5,3	5,7	3,6	4,8
91	3	1,3	2,8	4,0	4,2	2,0
		1/3 h	4,0	4,6	3,6	3,3
92	3	1,3	3,2	3,0	2,0	1,9
		z/2	3,3	3 0	2,6	2,7
92	8	1,3	3,3	3,9	4,2	3,8
		z/2	3,9	4,0	3,9	3,6

Auch hier zeigt sich bei zunehmender Brusthöhenstärke eine raschere Abnahme der Stärke in z/2, eine langsamere dagegen an Stämmen, deren Brusthöhendurchmesser nachließ.

Die Neigung zur Formabnahme bei hohem Stärkenzuwachs in Brusthöhe tritt noch deutlicher in älteren Vergleichsbeständen hervor:

Fläche Nr.	Probestamm Nr.	Meßstelle	Durchschnittlich jährl Zuwachs (mm) im 1892/1901	Durchmesser-Zeitraum 1902 1911	1912/1921
191	5	1,3	2,9	3,2	3,7 !
		z/2	3,4	3,2	2,7 !
190	4	1,3	4,1	3,4	3,6 !
		z/2	4,3	3,9	3,1 !
	1	1,3	4,2	3,3	2,9
		z/2	3,6	2,4	2,7
194	1	1,3	3,5	3,5	3,4
		z/2	3,7	3,8	3,4
193	1	1,3	3,0	3,3	3,0
		z/2	3,5	3,4	3,0
185	2	1,3	3,8	3,1	3,9 !
		z/2	3,8	3.3	2,4 !

Wir sehen hier, daß die Zunahme des Durchmesserzuwachses in Brusthöhe an höheren Schaftteilen nicht mehr mitgemacht wird (vergl. Fläche 191 Pr.-St. 5, 190 Pr.-St. 4, 185 Pr.-St. 2 im Zeitraum 1912/21). Vollholziger bleiben die Probestämme 1 von Fläche 190 und besonders von Fläche 194 und 193 bei annähernd stetigem Brusthöhenstärkenzuwachs von 2,9 bis 3,5 mm.

Ein besonders lehrreiches Beispiel bietet die Buchenfläche 179 des fürstlichen Forstbezirks Wolfegg, die wegen ihres abnorm hohen Stärkenzuwachses im Zeitraum 1920/23 schon oben erwähnt war: 1906/10 im Alter 96 bis 100 zeigten die Probestämme bei mäßigem Stärkenzuwachs größtenteils noch höhere Durchmesserzunahme inmitten des zuwachsrechtentwipfelten Stammes (z/2), aber die lebhaftere Stärkenentwicklung des Zeitraums 1911/19 änderte das Verhältnis; der Zuwachs bei z/2 ist nun meist geringer, hat bei einigen Stämmen sogar schon abgenommen; noch größer aber wird der Abstand im Zeitraum 1920/23 gegenüber den sehr hohen Stärkenzuwüchsen in Brusthöhe; der Stärkenzuwachs in z/2 vermag nicht bloß nicht zu folgen, sondern geht bei den meisten Probestämmen noch weiter zurück, sodaß der Massen- und Wertszuwachs bei weitem nicht dem Kreisflächenzuwachs in 1,3 m gleichkommt[15]).

Auch der Mochentaler Vergleichsreihe Fläche 24—26 konnte ich Beispiele dafür entnehmen, daß bei lebhafterem Brusthöhenstärkenzuwachs die Durchmesserzunahme höherer Schaftteile zurückbleibt und Formabnahme eintritt, am meisten bei stärkeren mitherrschenden Stämmen.

Fläche Nr.	Probest. Nr.	Baumklasse	Dm. 1922 in 1,3	Drchschn. jhrl Stärkenzuw. d. letzt. 10 J. in 1,3	(mm in z/2
26	1	h	30,7	5,5	4,1
24	3	h	27,5	4,5	4,0
25	1	h	27,0	3,7	3,9
24	4	h	24,8	3,3	3,2
26	3	h	24,5	2,7	3,6
25	3	h	21,5	2,5	2,7
24	7	m/h	22,0	3,3	2,8
26	5	m	22,0	4,0	2,8

Die Obergrenze der Formzunahme liegt auch hier bei einem mittleren Durchmesserzuwachs von etwa 4 mm der herrschenden Stämme.

Während die stärkeren mitherrschenden Stämme die Neigung haben, abholziger zu werden, findet man, daß schwache (schlanke) mitherrschende und beherrschte Stämme sich durch besonders hohe Vollholzigkeit und Formzunahme auszeichnen. Die Nebenbestandsstämme des Baumholzalters ergeben meist höhere Derbholzmassen als gleich starke einer höheren Baumklasse angehörige Stämme jüngeren Alters, wie das auch für die Fichte nachgewiesen wurde. Für zwei Vergleichsreihen habe ich diese Beziehungen untersucht; ich entnehme der graphischen Darstellung des Verhältnisses von Durchmesser zu Scheitelhöhe, Derbholzlänge und Derbholzmasse bei verschiedenem Alter folgende Zahlen, welche einem Dörzbacher Vergleichsbestand entnommen sind:

ein. Brusthöh-stärke von cm	entspricht im Alter	eine Scheitelhöhe v. m	Derbholzlänge m	Derbholzmasse fm
14	56	16,5	10,5	0,110
	85	18,0	13,0	0,125
16	56	17,0	11,5	0,150
	85	20,0	15,5	0,185
18	56	18,0	12,5	0,200
	85	21,5	16,5	0,260
20	56	18,0	12,5	0,250
	85	22,5	17,0	0,310

[15]) So betrug z. B. der durchschnittliche jährliche Stärkenzuwachs bei Probestamm Nr. 1 1906/10 in 1,3 m 3,4, in z/2 4,5 mm; 1920/23 dagegen in 1,3 m 7,5, in z/2 4,0 mm; bei Probestamm Nr. 3 1906/10 in 1,3 m 2,2, in z/2 3,5 mm; 1920/23 dagegen in 1,3 m 7,2, in z/2 3,3 mm; Probestamm Nr. 8 1906/10 in 1,3 m 5,0, in z/2 4,9 mm; 1920/23 dagegen in 1,3 m 7,7, in z/2 3,6 mm.

Nach einer gleichartigen Untersuchung, die an Probe- und Durchforstungsstämmen des Münsinger Versuchsbestands Hörnle angestellt wurde, differiert der Derbholzkubikgehalt derselben Stärkenklasse bei verschiedenem Alter um: 0,02 bis 0,04 bei 11—14 cm Brusthöhenstärke; um 0,04 bis 0,05 bei 12—17 und um 0,06 bis 0,10 bei 18 bis 20 cm.

Vorzeitig entnommenes Durchforstungsmaterial des Hauptbestandes wird also vermutlich weniger Derbholz liefern, als wenn Stämme derselben Stärke erst später dem Nebenbestand entnommen werden. Hieraus erklärt sich unschwer der Unterschied zwischen Kreisflächenzuwachs und Derbholzzuwachs, der nicht selten zugunsten der C- bezw. B-Gradflächen im Vergleich zu Hochdurchforstungsbeständen nachzuweisen war. In F-Beständen wirken zwei Momente zusammen, einerseits die vorzeitige Entnahme noch ungenügend erstarkter Hauptbestandsstämme, andererseits die Belassung von Füllholz, das nur teilweise noch Derbholzzuwachs zu leisten vermag. Auch in anderen Fällen — vor allem beim Vergleich von Beständen nicht völlig übereinstimmender Entwicklung — bedingt das (frühere oder spätere) Hereinwachsen ins Derbholz eine gewisse Unsicherheit des Derbholzzuwachses als Vergleichsmaßstab. Schon aus diesem Grund (ganz abgesehen von unvermeidlichen Aufnahmefehlern) ist es unzulässig, die Derbholzzuwüchse kurzer Zeitabschnitte von 5—10 Jahren als Weiser der Ertragsleistung zu betrachten.

Daß bei sehr hohem Durchmesserzuwachs auch der Kreisflächenzuwachs in Brusthöhe allein kein zuverlässiges Bild der Bestandesentwicklung ergibt, geht aus dem zuletzt Vorgetragenen deutlich hervor; hohe Kreisflächenzuwachsbeträge l i c h t e r Bestandesstellung (d. h. also bei niederer Stammzahl und Kreisfläche) täuschen im vorgerückten Alter zu hohe Wirkungen vor; daher muß neben dem Durchmesserzuwachs in Brusthöhe auch die Stärkenentwicklung der höheren Schaftteile an Probestämmen fortlaufend nachgeprüft werden.

Ueberblicken wir das über die Wuchsfaktoren Höhe und Vollholzigkeit Gesagte, so kann es uns nicht mehr wundernehmen, wenn B- und C-Gradflächen nicht selten verhältnismäßig mehr Derbholzzuwachs ergeben als der A-Grad und noch mehr als der E-Grad; daß der E-Grad andererseits im Vergleich zum Kreisflächenzuwachs weniger Derbholzzuwachs ergibt als eine Hochdurchforstung ohne Belassung von Nebenbestand oder ein Lichtungshieb, in dem vorwiegend nur herrschende Stämme gepflegt werden, der Zuwachs also auf diese in jeder Beziehung leistungsfähigsten Zuwachsträger beschränkt bleibt.

(Schluß folgt.)

Der Stand der Privatforstbeamten im Deutschen Reich.

Vom Freiherrlich Riedesel'schen Forstrat a. D. E u l e f e l d, Ehrenbürger der Forstlichen Hochschule Münden.

Mündener Gedenkbeitrag Nr. 13.*)

Der Privatwald im Deutschen Reiche nimmt nahezu die Hälfte der Gesamtwaldfläche Deutschlands ein. Bei der Wichtigkeit, welche heutzutage dem Walde und seinen Erzeugnissen mit Recht zugemessen wird, liegt es nahe, daß die Allgemeinheit ein Recht hat, zu fordern, daß auch die Bewirtschaftung des Privatwaldes der des Staates gleicht. Wenn wir im Nachstehenden beleuchten wollen, inwieweit der Privatwaldbesitz der gestellten Anforderung nachzukommen sucht und entsprochen hat, so müssen wir uns zunächst der Frage zuwenden, wie war es früher und wie ist es jetzt.

Früher, d. i. die Zeit vor dem Ausbau der Eisenbahn, diente der Privatwald vor allem der Jagd und zur Lieferung des Brennholzes. Die Verwalter der Forstreviere waren vielfach ohne Forstschulbildung und die Unterbeamten wurden ohne jegliche Vorbildung dem Waldarbeiterstand, zuweilen auch der Klasse der Bedienten, Kutscher usw. entnommen. Die Beamtenschaft stand bezüglich der Vorbildung also wesentlich zurück hinter der für die Staatsbeamten. Vielfach wurden auch solche Beamte für den höheren und niederen Privatforstdienst übernommen, welche wegen nicht ausreichender Vorbildung oder aus sonstigen Gründen für den Staatsdienst gescheitert waren. Die Gehaltsverhältnisse waren ungünstiger als im Staat. So entwickelte sich eine gewisse Mißachtung der Privatforstbeamten, welche ihren Siegeszug bis zur Jetztzeit fortsetzte, zuletzt wohl meist ohne Berechtigung.

Anders war es bei dem ganz großen Privatwaldbesitz. Da wurden zur Leitung des forstlichen Betriebs staatlich voll vorgebildete Forstbeamte neben anderen höher gebildeten Beamten, vielfach

---

*) M ü n d e n e r G e d e n k b e i t r a g N r. 1 2 war der Aufsatz von P r o f. D r. G e h r h a r d t „Die Ertragskunde als Wegweiser zur Buchen-Starkholzzucht" im Novemberheft 1924. Die Schriftleitung.

Juristen, angestellt, um eine Rentkammer zu bilden, die seitens der Gerichte und höheren Verwaltungsstellen in manchen Bundesstaaten als juristische Person anerkannt wurde. Es war das ausschließlich in den Verwaltungen der vormals reichsunmittelbaren Herren der Fall.

Der mittlere und der kleinbäuerliche Waldbesitz hatte Forstbeamte überhaupt nicht nötig. Der Besitzer selbst oder auch der Gutsinspektor besorgte den Wald.

Das änderte sich vollständig, beginnend in den 1870er Jahren. Das Eisenbahnnetz war über ganz Deutschland ausgebaut, die Industrie hob sich im neu entstandenen Deutschen Reich, das Holz wurde Welthandelsartikel. Die Preise für das Holz stiegen, der Wald bot seinem Herrn eine willkommene Einnahmequelle zur Befriedigung der gesteigerten Bedürfnisse für die Lebenshaltung und für die immer mehr in die Höhe schnellenden Steuern. Es zeigte sich beim größeren Privatwaldbesitz Bedarf an gut, auch theoretisch vorgebildeten Beamten, da man erkannt hatte, daß durch deren Eingreifen die Einnahmen aus dem Walde stiegen. Die Preußischen Landwirtschaftskammern gliederten Forststellen an. Außer Forstbeiräten wurden weitere forstliche Hilfskräfte benötigt. Es zeigte sich infolgedessen auch reges Leben bei den forstlichen Bildungsstätten.

Der preußische und der hessische Staat ließ es zu, daß Anwärter für den höheren Privatforstdienst bei gleicher Vorbildung und bei Erfüllung der weiteren, für den Staat vorgeschriebenen Bedingungen die staatlichen Prüfungen ablegten. Die weimarische Regierung ließ auch solche Privatanwärter, welche die Forstakademie in Eisenach besucht hatten, zu den von ihren Staatsanwärtern abzulegenden zwei Prüfungen zu, auch wenn ihre Vorbildung nicht ganz den für Staatsanwärter gestellten Bedingungen entsprach.

Für Verwaltungsbeamte war und ist mithin ausreichende Gelegenheit geboten, sich vorzubilden, und zwar durch den Besuch der aus Staatsmitteln gegründeten und unterhaltenen Forstakademien oder durch den Besuch von solchen Universitäten, welche einen Lehrstuhl für Forstwissenschaft errichtet haben.

Aber für den Försterstand der Privaten wurde seitens des Staates nichts getan. Da konnte Privatförster werden, wer in der Lage war, sich einen grünen Rock zu kaufen und der sich gleichzeitig dazu berufen fühlte. Die Hauptsache für den Waldbesitzer war, daß er seine Gehaltsansprüche in mäßigen Grenzen hielt. Bezeichnend für diese Zeit ist folgender, mir bekannt gewordene Fall. Ein Großgrundbesitzer suchte nach einem tüchtigen, forstlich ausgebildeten Jäger. Es liefen natürlich viele Angebote ein. Mit dem ihm am besten scheinenden jungen Mann trat der Herr in Unterhandlung. Er bot ihm einen geringen Gehalt. Darauf folgte die Antwort, wo soll ich denn das Andere stehlen, um leben zu können? Diese Antwort ist zwar nicht zu loben, sie birgt aber doch viel Wahres.

Der Staat als Vertreter der Allgemeinheit hat immerhin ein Interesse daran, daß der Privatwald in gleich guter Weise gepflegt und geschützt wird wie sein Wald, das ist aber nur möglich, wenn dem Privatwaldbesitzer gleich gute Beamte zur Verfügung stehen wie dem Staat und den Gemeinden. Das Ideal in dieser Hinsicht lernte ich in Dänemark kennen. Ein jeder, der Forstmann werden wollte, ob für den Verwaltungs- oder für den Hilfsdienst, mußte den gleichen Bildungsgang, der für die betreffende Beamtenstufe vorgeschrieben war, durchmachen. Erst nach Ablegung der Prüfungen entscheidet sich der junge Mann, ob er sich um Anstellung im Staatsdienste oder im Privatforstdienste bewerben will. So war es vor Jahren in Dänemark und wird es auch jetzt noch sein. In Deutschland hieß es und heißt es auch jetzt noch „hilf dir selbst!" Das in Aussicht genommene Forstkulturgesetz stellt an den Privatwaldbesitzer wohl hohe Anforderungen in Bezug auf Wirtschaftsführung, ganz besonders aber fordert der Staat viel in steuerlicher Hinsicht, aber in Bezug auf die Ausbildung seines Försterstandes hilft der Staat dem Privaten nur im Land Hessen.

Hilf dir selbst! Im Jahre 1903 war es, als der Geheime Kommerzienrat Neumann in Neudamm den Hebel zur Selbsthilfe ansetzte. Ihm zur Seite stand sein Beamter, der in forstlichen Kreisen sehr wohl bekannte Oekonomierat Bodo Grundmann. Am Sonnabend, den 4. April 1903, fand auf Einladung aus Neudamm durch Oberförster Clausnitzer eine Versammlung in Berlin statt, in welcher von den anwesenden 30 Privatforstbeamten die Gründung eines Privatforstbeamten-Vereins beschlossen wurde. Den Vorsitz übernahm Fricke, damals im Dienste des Fürsten von Hohenzollern, ihm zur Seite standen als zweiter Eulefeld (Lauterbach, Hessen) und als dritter Clausnitzer (Luisenhof). Am Montag, den 6. April 1903 wurde

durch Fricke und Eulefeld im Hause Neumann und mit den zwei Vorgenannten in Neudamm die Vereinssatzung beraten. Es war zunächst beabsichtigt, Försterprüfungen abzuhalten und dann forstliche Lehrgänge, da der Mangel in vieler Hinsicht erkannt wurde. Der Verein war bestrebt, gemeinschaftlich mit Waldbesitzern zu arbeiten, mit deren Hilfe es dann möglich gewesen ist, die erste Forstlehrlingsschule des Vereins für Privatforstbeamte in Templin (Uckermark) zu gründen. Die Einweihung fand am 28. Oktober 1906, einem Sonntag, statt, nachdem im Juli vorher der erste Lehrkurs seinen Anfang genommen hatte. Die Schule hat demnächst unter der Leitung ihres Direktors Jacob, der zum Lehren geschaffen ist, das 18. Lehrjahr beendigt. Der Lehrgang ist einjährig. Es haben einschließlich des im vergangenen Juli abgelaufenen Jahrgangs 784 Schüler den vollen Jahreskursus durchgemacht und 784 sind als „bestanden" ausgeschieden. Viele von den früher Entlassenen haben in der grünen Praxis Gutes geleistet. Desgleichen auch die sonstwo theoretisch ausgebildeten Betriebsbeamten. Wir haben jetzt in Deutschland etwa 6000 Privatförsterstellen. Es gibt also noch viele Arbeit.

Als Schulpfleger überwacht die Templiner Forstschule der Geheime Regierungsrat Professor Dr. Schwappach. Durch ihn ist alles, was verlangt werden kann und was verlangt werden muß, gewährleistet.

Der Verein für Privatforstbeamte kam vorwärts. Es schlossen sich immer mehr Mitglieder aus der Reihe der Privatforstbeamten an und auch Waldbesitzer unterstützten durch ihren Beitritt die anerkennenswerten Bestrebungen. Der Verein zählt jetzt rund 4600 Mitglieder. Der Name „Verein für Privatforstbeamte Deutschlands" wurde auf Wunsch der Waldbesitzer gewählt, da sie bei dem Namen „Privatforstbeamten-Verein" ausgeschlossen seien. Solch einen brachte die Nachkriegszeit, es entstand ein Riß, der Unruhe hervorrief. Aber wie der Sturm die Wellen des Meeres hochpeitscht und die Bäume des Waldes ins Schwanken bringt, so ist es auch häufig in der menschlichen Gesellschaft. Tritt wieder Ruhe ein, so kommt das Meer und kommen die Bäume wieder in die alte, ruhige Lage zurück. Möge es auch innerhalb unseres Vereinswesens so sein. Das Ziel beider Vereine ist die Erziehung tüchtiger Beamten zum Wohle des deutschen Privatwaldes und seiner Besitzer, aber auch zum Besten der Beamten selbst. Im Laufe meiner mehr als 50jährigen Praxis habe ich immer wieder kennen lernen, daß mit der Steigerung des Reinertrags durch geschickte Wirtschaftsführung, bei der die Nachhaltigkeit erhalten bleibt, auch die Anstellungsverhältnisse für die Beamten im Privatdienste sich bessern. Durch fleißiges und eigenes Vorwärtsarbeiten erringen wir im Privatforstdienst gewiß auch die allgemeine Achtung und Anerkennung, nicht durch Zank und Streit. Und durch die Hilfe der Waldbesitzer wird uns der längst ersehnte Befähigungsnachweis und Titelschutz früher zu Teil, als wenn wir allein gehen und wenn wir erhoffen, durch Zwang erfüllt zu sehen, was bis jetzt noch nicht möglich gewesen ist. Gut Ding will Weile haben! Dann möge man auch bedenken, daß uns die Kriegsjahre und deren betrübende Folgen weit zurückgeschlagen haben.

Im Laufe der Jahre entstanden noch 3 Forstlehrlingsschulen, welche Fühlung mit dem Verein für Privatforstbeamte nahmen: Neuhaldensleben (durch die Landwirtschaftskammer in Halle a. S.), Reichenstein in Schlesien und Mickhausen bei Augsburg. Neben diesen besteht noch eine derartige Schule in Miltenberg a. M. und eine in Münster (Eifel). Beide stehen nicht in Verbindung mit dem Verein für Privatforstbeamte.

Auf diese Weise ist gewiß, und zwar durch private Mittel, genug für die Heranbildung der Betriebsbeamten für den Privatforstdienst geschehen. Von ganz besonderem Werte sind aber die durch den Verein für Privatforstbeamte abgehaltenen forstlichen Lehrgänge je nach Beteiligung in den verschiedenen Landesteilen Deutschlands. Außerdem finden Lehrlings-, Gehilfen- und Försterprüfungen statt.

Förster, welche die durch den Verein gebotenen Bildungsmittel mit Erfolg für sich in Anspruch genommen haben, sich auch in der Praxis befleißigten und unermüdlich fortarbeiten, sind wohl geeignet, Forstreviere bis zur Größe von etwa 500 ha zu verwalten, wie das schon mehrfach bewiesen ist.

Der Private hat aber für einen Waldbesitz von 500—1500 ha einen selbständigen Revierverwalter nötig. Dazu eignen sich jene Anwärter, welche 4—6 Semester eine der forstlichen Hochschulen Deutschlands mit Erfolg besuchten, dort die Prüfungen bestanden und die sich nach einer anschließenden, mindestens zweijährigen Praxis

der Prüfung für die Anwärter des Forstdienstes der Privaten, Gemeinden, Stiftungen usf. unterziehen und diese bestehen. Diese Prüfung wurde vor 20 Jahren vom Forstwirtschaftsrat des Deutschen Forstvereins eingeführt und ist jetzt in die Hand des Reichsverbandes der deutschen Waldbesitzerverbände übergegangen. Dieser bestimmt die Mitglieder der Prüfungskommission; Obmann der Prüfungskommission ist jetzt Ministerialrat Dr. Kahl-Berlin.

In großen Privatverwaltungen stehen die mit gutem Erfolg aus einer solchen Prüfung Hervorgegangenen unter einem oberen Forstbeamten Revieren bis zu 3000 ha zur größten Zufriedenheit vor.

Als selbständige Verwalter von Forstrevieren über 1500 ha sind am Besten solche zu wählen, welche das Staatsexamen eines Landes des Deutschen Reichs bestanden und eine gründliche Praxis haben, die aber nur zu erringen ist durch einen mehrjährigen Dienst als Revierverwalter unter einem oberen Forstbeamten. Solch ein Revierverwalter ist schließlich am besten geeignet, als oberer Forstbeamter eine große Verwaltung mit mehreren Revieren zu übernehmen. Er eignet sich auch bei tüchtigen Hilfsbeamten zur Leitung der gesamten Verwaltung.

Auch für die sachliche Bewirtschaftung der mit landwirtschaftlichem Besitze verbundenen kleineren Waldungen ist in den letzten Jahren viel geschehen. Die Landwirtschaftskammern Preußens haben in ihren Bezirken Oberförster angestellt, die durch Belehrung und unmittelbares Eingreifen in die Waldbewirtschaftung der landwirtschaftlichen Besitzer Gutes leisten.

Man sieht aus all dem Gesagten, daß reges Leben auf der ganzen Linie der Bewirtschaftung des Privatwaldes herrscht, und man muß voll und ganz zustimmen dem, was Professor Dr. Endres in der zweiten Auflage seines Handbuchs der Forstpolitik sagt.

Auf Seite 330 steht: „Eine strenge staatliche Bevormundung der Privatwaldwirtschaft ist praktisch undurchführbar und selbst der Form nach auf die Dauer unhaltbar. Es sei aber eine Pflicht des Staates, diesen wichtigen Zweig der Bodenkultur mit positiven Hilfsmitteln, zweckmäßigen Organisationsformen und mit Rat und Tat zu unterstützen und zu fördern. Diese Tätigkeit würde ihm um so leichter gemacht, als im Verlaufe der letzten Jahrzehnte die Waldbesitzer selber die Bedeutung ihres Waldes als Vermögensobjekt und Einkommensquelle immer mehr gewürdigt haben und nur auf den richtigen Weg hingewiesen werden müssen, um auch ihrerseits zur Befriedigung der Volkswirtschaft mit den Erzeugnissen des Waldes beizutragen."

Auf Seite 276 (a. a. O.) sagt Professor Dr. Endres ferner: „Der Großwaldbesitz wird zum überwiegenden Teil gut, oft sogar musterhaft bewirtschaftet. Er versteht es auch, sich tüchtige Beamte zu sichern. Seine Leistungsfähigkeit kann sich in der Regel mit der der Staatswaldwirtschaft mindestens messen."

Ja, die Waldbesitzer schätzen jetzt die Bedeutung ihres Waldes hoch und damit die Wichtigkeit, für gut vorgebildete Beamte zu sorgen. Sie schlossen sich zu den Waldbesitzerverbänden zusammen und diese zum Reichsverband der Waldbesitzerverbände, zu Organisationen der Interessenvertretung. Und was dem Waldbesitzer aus seinem Walde Gutes geboten wird, das kommt auch dem Forstbeamten zugute. Die Zeit einer gewissen Mißachtung des Standes der Privatforstbeamten ist vorüber, wir können uns brüsten damit, diesem Stande anzugehören, und daß wir das, was wir jetzt sind, aus eigener Kraft und durch unermüdlichen Fleiß geworden sind. Und wenn die Forstliche Hochschule Münden mich zum Ehrenbürger der Forstlichen Hochschule ernannt hat, so betrachte ich das als eine Ehrung des Privatforstbeamtenstandes, als eine Anerkennung dessen, was dieser Stand mit Hilfe der Waldbesitzer errungen hat. Wir müssen aber im seitherigen Sinne unermüdlich fortarbeiten, dann wird uns das angestrebte Ziel: der Befähigungsnachweis und der Titelschutz berechtigtermaßen seitens der Reichsregierung nicht versagt werden können.

Literarische Berichte.

An den Badischen Forstverein. Von E. Gretsch. Karlsruhe 1924. (Nicht im Buchhandel.)

„Sind wir in Baden waldbaulich auf dem rechten Weg?" ist die Frage, die der im Herbst vorigen Jahres wegen eines Augenleidens in den Ruhestand getretene, verdiente Landforstmeister Gretsch in einem Abschiedswort an den Badischen Forstverein aufwirft und beantworten will. Die Beantwortung, sagt Gretsch, muß sich aus der Bejahung des Dauerwaldgedankens ergeben. Er be-

kennt sich dabei als einen Anhänger der natürlichen Verjüngung und einer auf die Pflege des Wertszuwachses am alten Bestand gerichteten Wirtschaftsweise, die er in der horst- und gruppenweisen Verjüngung, ja für die besonderen Verhältnisse des oberen Kinzig- und Wolftals auch in der Femelwirtschaft gegeben sieht, ohne andere Wirtschaftsformen unbedingt abzulehnen. Eine weitergehende Verwendung der Femelform hält Gretsch nicht für angezeigt, insbesondere nicht für Lichtholzarten oder Wälder mit vorherrschender Fichtenbestockung. So empfiehlt er für Eiche und Esche den Lichtwuchsbetrieb, für die Kiefer Saumhiebe mit natürlicher oder künstlicher Verjüngung, für die Fichte Femelschlagwirtschaft mit saumweiser Aufrollung nach bayrischem Muster. Das Gebiet des badischen Femelschlags wäre somit in der Hauptsache auf die ausgedehnten aus Tanne, Fichte und Buche gemischten Bestände des mittleren und höheren Schwarzwaldes beschränkt. Für die Waldungen der Vorberge, in denen die Buche den Grundbestand bildet, befürwortet Gretsch eine Mittelform zwischen Femelschlag und Schirmschlag mit rascherem Verjüngungsgang als beim Femelschlag in den höheren Lagen. Das entspricht im wesentlichen dem bisherigen Zustand. Auch im Ganzen glaubt Gretsch der badischen Forstwirtschaft das Zeugnis ausstellen zu dürfen, daß sie mit ihrer freien, die Unterabteilung als Einheit erfassenden Bestandeswirtschaft sich auf dem rechten Weg befinde, und hebt mit Recht hervor, daß wir dank dieser die so wertvolle Buchenbeimischung nur an wenigen Orten eingebüßt haben. „Mit der Buche im Grundbestand können wir aber frei und beweglich aus dem Innern und auf Säumen wirtschaften, wie es an einzelnen Orten am natürlichsten erscheint . . .“ Somit lehnt Gretsch den Gedanken einer allgemeinen Umstellung der Wirtschaft ab, insbesondere aber auch eine unbedingte Unterordnung des waldbaulichen Handelns unter das Ziel einer bestimmten Bodenrente oder der möglichst hohen Verzinsung des Vorratskapitals.

Doch würde man, glaube ich, Gretsch Unrecht tun, wollte man ihn wegen dieser Auffassung als einen Gegner der Bodenreinertragslehre an sich betrachten. Er strebt nach einer Versöhnung des wirtschaftlichen Grundsatzes mit den Forderungen des Waldbaues, nach höchstem Wertsertrag bei voller Erhaltung der Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Waldes. Er ist auch keineswegs unbedingter Anhänger hoher Umtriebe, bezeichnet er doch 300 **fm** als das für die Blenderschlagwirtschaft des Schwarzwaldes günstigste Vorratsverhältnis. Daß er Vorsicht bei der Abnutzung der Vorräte empfiehlt, weil noch auf lange Zeiten hinaus die Deckung des deutschen Holzbedarfes auf große Schwierigkeiten stoßen werde, steht damit durchaus nicht im Gegensatz.

Hausrath.

Die Bewegung der Holzpreise in Deutschland vom Ende des Weltkrieges bis Herbst 1923. Von Dr. Konrad Kalbhenn, Preuß. Forstbeflissener. Mit 17 Kurventafeln im Text. Verlag von J. Neumann, Neudamm, 1924. Preis Mk. 5.—.

Diese Arbeit schließt an eine im Jahre 1920 im gleichen Verlage erschienene Schrift von Konrad Rubner an, die die Bewegung der Holzpreise in Deutschland vom Beginn des Weltholzhandels bis zum Weltkriege behandelt.*) Der Verfasser will vor allem zeigen, wie die Preise des Nutzholzes — mit diesem befaßt sich die Arbeit fast ausschließlich — in der Nachkriegszeit den allgemein-wirtschaftlichen Schwankungen, d. h. der Aufeinanderfolge von Hochkonjunktur und Krise, gefolgt sind. Um aber auch zeitlich an die Rubnersche Arbeit vollkommen anzuschließen, ist in einem besonderen Abschnitte auch die Bewegung der Holzpreise während des Weltkrieges kurz behandelt.

Im übrigen erstrecken sich die Untersuchungen auf den Zeitraum vom 1. Januar 1919 bis September 1923, also gerade auf die Zeit des Verfalles der Reichsmarkwährung. Naturgemäß wurden sie durch die fortgesetzt sich vollziehende Entwertung unseres Geldwertmessers sehr erschwert. Dazu trug aber auch noch die Tatsache bei, daß nach dem Kriege nur von wenigen Forstverwaltungen Deutschlands zuverlässige Holzpreisstatistiken veröffentlicht worden sind. Die Arbeit mußte sich in der Hauptsache auf die Rundholzpreise in den Staatsforsten und auf die Preise einiger Schnittholzsortimente beschränken.

Da der Wertmaßstab im Gegensatz zur Vorkriegszeit nicht stabil war, mußten zwecks Vergleichung der Nachkriegszeit-Preise mit den vorkriegszeitlichen und mit den Weltmarktpreisen erstere entweder in Goldmark umgerechnet oder in die Preiskurven mußten die Friedenspreise,

*) S. Besprechung im Januar-Heft 1921 dieser Zeitschrift, Seite 18.

in Papiermark umgerechnet, eingezeichnet werden. Beider Methoden hat sich der Verfasser bedient. Alle ihm zugänglichen Holzpreisveröffentlichungen hat er für seine Untersuchungen herangezogen und mit Geschick seine Folgerungen daraus gezogen.

An Hand des reichen Zahlenmaterials ergibt sich, daß die Holzpreise auch in der Nachkriegszeit nicht nur der Geldentwertung, sondern auch den Veränderungen der Konjunktur im großen Ganzen gefolgt sind. Bis zum April 1922 schwankten die Preise um den Friedensstand; nur im Frühjahr 1920 überschritten sie ihn für kurze Zeit. Dann erhoben sie sich, zeitweise bedeutend, über die Vorkriegspreise, um vom Frühjahr 1923 ab wieder in deren Höhe und darunter zu verlaufen. Die Weltmarktpreise, die im Vergleich mit der Vorkriegszeit wesentlich gestiegen sind, wurden aber von den deutschen Holzpreisen in der Nachkriegszeit im allgemeinen nicht erreicht. Nur Ende 1922 näherten sie sich jenen vorübergehend. Von „Wucher"-Holzpreisen konnte also nicht die Rede sein.

Die mühevolle Arbeit, die von der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät der Universität Freiburg i. Br. als Dissertation angenommen wurde, ist eine wertvolle Ergänzung der genannten Rubnerschen Schrift und verdient volle Anerkennung. H. Weber.

Grasers naturwissenschaftliche und landwirtschaftliche Tafeln in 8—12farbiger naturgetreuer Lithographie. Grasers Verlag (R. Liesche), Annaberg im Erzgeb.

Von diesen schon sehr zahlreich vorliegenden Tafeln sind jetzt zwei neue erschienen: 1. die naturwissenschaftliche Tafel Nr. 9 A — Einheimische Vögel — zeigt uns 50 einheimische Vogelarten in natürlicher Größe, schön in Stellung und naturgetreu in den Farben. Die Bilder selbst sind frei von Text, der sich auf dem unteren Rande der Tafel befindet. Er enthält die Namen nur in deutscher Sprache mit der wissenschaftlichen (lateinischen) Bezeichnung, Aufenthaltsort, ob Stand-, Strich- oder Zugvogel, Brutzeit und Anzahl der Eier des Geleges. Eine zweite Ausgabe enthält die Namen in deutscher, englischer, französischer und italienischer Sprache.

2. Die landwirtschaftliche Tafel Nr. 21 von Dr. Wölfer — Bodenbearbeitung —. Sie veranschaulicht die Bodenbearbeitung nach Vorgang, Art und Wirkung durch Bodendarstellungen in Verbindung mit Saat und Fruchtfolge. Es sind 12 schematische Bilder — Bodenquerschnitte oder -aufrisse — und ein knapper, sehr klarer Text unter jedem Bilde. Sie zeigen alles Wesentliche aus dem Gebiete der landwirtschaftlichen Bodenbearbeitung nach dem neuesten Stande der Forschung. Beide Tafeln eignen sich sehr gut als Lehrmittel. Preis: je 1.60 Mk. We.

Notizen.

Geheimerat Dr. Wappes

wird nach vollendetem 65. Lebensjahre auf sein Ansuchen am 16. Januar 1925 in den Ruhestand treten. Aus diesem Anlaß wurde ihm von der bayerischen Staatsregierung der Titel Ministerialdirektor verliehen.

Am 1. Oktober 1921 war Dr. Wappes aus dem bayerischen Staatsforstdienste, in dem er zuletzt die Stelle eines Regierungsdirektors an der Kreisregierung der Pfalz bekleidete, als Staatskommissar für die Pfalz ins Staatsministerium in München übergetreten. Für einen Forstmann war das eine ganz besondere, aber wohlverdiente Auszeichnung und Beförderung, hatte doch Wappes sich bereits als Regierungsdirektor das Vertrauen der pfälzischen Bevölkerung in so hohem Maße zu erwerben verstanden, daß die bayerische Staatsregierung nach der anderweitigen Verwendung seines Vorgängers im Amte des Staatskommissars für die Pfalz, des ausgewiesenen Regierungspräsidenten von Winterstein, keine geeignetere Persönlichkeit für den Posten des Staatskommissars der Pfalz zu haben glaubte als eben Wappes. Es war ein glücklicher Griff: Wappes hat das in ihn gesetzte Vertrauen in diesem politischen Amte in gleich hohem Maße gerechtfertigt wie vorher in seinen verschiedenen forstlichen Dienstesstellungen. Rastlos und kraftvoll, daher auch mit großem Erfolg hat er die Interessen der Rheinpfalz, Bayerns und des Deutschen Reiches in seiner bisherigen, sehr schwierigen Stellung mehr als drei Jahre lang vertreten. Die Pfälzer werden ihn sehr ungern aus dem Amte des „Staatskommissars" scheiden sehen. Doch darf man erwarten, daß er auch im „Ruhestand", den es für ihn in Wirklichkeit nicht geben wird, in gewohnter Frische und Arbeitsfreudigkeit für die Belange der Pfalz eintreten und wirken wird.

Neben seiner aufreibenden politischen Tätigkeit leitete Wappes noch (seit der Staatsumwälzung) den Deutschen Forstverein. Auch um dessen Entwicklung hat er sich große, bleibende Verdienste erworben. Und dieser Tätigkeit wird er sich nunmehr mit noch größerem Eifer und Erfolg widmen können als bisher, wo ihm mitunter die Zeit dazu fehlte, so tatkräftig einzugreifen, wie er es gerne wollte. Die deutschen Forstmänner werden geschlossen hinter ihm stehen und ihm allezeit den schuldigen Dank wie seither entgegenbringen. We.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21 und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — H. L. Brönner's Druckerei (F. W. Breidenstein) Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Allgemeine

Forst- u. Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.

101. Jahrgang

Februar 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Februar 1925

Aus den Ergebnissen von Durchforstungsversuchen in Buchenbeständen.

Von V. Dieterich.

Mitteilungen der Württ. Forstlichen Versuchsanstalt.

(Schluß.)

III. Der Einfluß verschiedenartiger Behandlungsweise auf den Wertsertrag.

Das Schlagwort von der „verlorenen Holzart" ist noch allgemein bekannt; es sollte damit gesagt sein, daß die Buche wegen ihres ungenügenden Nutzholzwertes bei gleichzeitig geringerer Massenleistung den Wettbewerb mit den Nadelhölzern nicht mehr aufnehmen könne. An Holzmassenerzeugung allerdings bleibt der reine Buchenbestand, wenn man nur die laufende Umtriebszeit ins Auge faßt, hinter wüchsigen Fichten- und Tannenbeständen zurück; doch konnte ich aus unseren Versuchsflächen auch Beispiele sehr hoher Gesamtwuchsleistung der Buchenkernwuchsbestände I. und II. Bonität mitteilen. Was aber den Wertsertrag der Buche anbelangt, so ist jenes Schlagwort durch die Preisstatistik der letzten 20 Jahre und zumal der allerletzten Zeit widerlegt worden. War früher nur starkes und glattes Buchenstammholz zu höheren Preisen absetzbar, so hat neuerdings auch die IV. und selbst V. Stammholzklasse hohe Nutzholzpreise gefunden, die, zumal nach Wegfall der Brennholzzwangswirtschaft, nicht allein den Brennholzpreis, sondern auch die Nadelholznutzholzpreise weit übertreffen; die Ansprüche an die Beschaffenheit des Buchennutzholzes sind herabgesetzt worden. Die Preisspannung zwischen I. und II. Klasse war nie groß; nicht selten wird II. sogar höher bewertet als I. Klasse; aber neuerdings hat die Preisspannung auch von II. bis IV., ja z. T. sogar bis V. Klasse erheblich nachgelassen. Die alte Klage, daß die Buche nur in hohem Alter gangbare Nutzholzware liefere und daß man daher, um Buchennutzholz zu erzeugen, Umtriebserhöhungen, Ueberhalt oder Lichtungsbetrieb einführen müsse, ist in dieser Allgemeinheit heute nicht mehr gerechtfertigt. Es genügt, wenn eine größere Anzahl von Stämmen anfällt, welche Schäfte der III. bis IV. Stammholzklasse liefern. Auf wuchskräftigen Standorten aber wird man immer noch einige Bestände ein Abtriebsalter erreichen lassen können, das auch Stämme II. bis III. und selbst einzelne I. Klasse liefert. Sogar in Beständen III. Bonität findet man beim Alter 100 mitunter Stämme der Brusthöhenstärke 50 cm und mehr, in Beständen I. bis II. Bonität aber bereits eine größere Anzahl solcher. Daneben gibt es freilich auch Buchenbestände großen Umfangs, die bis zum Alter 100 nicht mehr als 30—35 cm Brusthöhenstärke und somit also kaum IV. Klasse Stammholz liefern.

Bei Beurteilung der jetzigen oder späteren Nutzholzausbeute ist einerseits auf die Schaftform, andererseits auf die Stärke zu achten. Schon seit Jahren ist man bestrebt, die Buchenwirtschaft auf Schaftformpflege und Starkholzzucht einzustellen.

Nicht selten fragt es sich, welches der beiden Wertselemente zu bevorzugen ist; Zweifel entstehen z. B., wenn neben einem mittelstarken sauberen Stamm der Kraftschen Klasse II—III ein wesentlich stärkerer vorherrschender von geringerer Schaftform steht. Soll dieser dem besser geformten geopfert werden? oder ist nicht vielmehr der Vorsprung an Stärke, den der einzelne Bestand bezw. Stamm besitzt, Grund genug, ihn zu erhalten. Die Beantwortung wird durch einfache Berechnung des mutmaßlichen Nutzholzwertes erleichtert; es kommt im letzteren Fall darauf an, wie lange der astreine Schaftteil der betr. Stämme ist, welcher Güte- und Stärkenklasse die nutzbaren Schäfte angehören werden. Man könnte hoffen, diese praktischen Fragen mit Hilfe der Preisstatistik lösen zu können; allein diese ist doch nicht eindeutig genug, und es wäre wohl auch nicht zu rechtfertigen, daß man solche Erwägungen ausschließlich nach dem augenblicklichen Preisverhältnis anstellt. Betrachtet man die Preisergebnisse großer Buchen-Nutzholzverkäufe, so kann man in der Mehrzahl der Fälle feststellen, daß der Preisunterschied zwischen zwei Stärkeklassen (z. B. III und IV) geringer ist als der Unterschied verschiedener Güteklassen gleicher Stärke (IIa, IIb usf.); aber gerade heuer sind mir wiederholt Erlösmitteilungen zu Gesicht gekommen, welche beim Buchennutzholz eine gleich geringe Preisspannung zwischen Güte- wie Stärkeklasse ergaben. Die größte Preisspannung liegt aber doch offenbar etwa an der Grenze der IV. und V. Stammholzklasse. Daher wird man einen Stamm, der diese Untergrenze schon erreicht hat oder nächstdem erreichen kann, meist einem wesentlich schwächeren vorzuziehen haben, während andererseits kein Bedenken vorliegt, einen wesentlich stärkeren schlechtformigen zugunsten eines bereits in die Stärkestufe der IV.

Klasse eingerückten schwächeren herrschenden Stammes zu entfernen. Der Vorsprung an Stärke ist immer ein Qualitätsvorzug, der nur durch sehr große Unterschiede in der Schaftform aufgewogen wird. Die Einzelfälle sind aber zu verschiedenartig, als daß man allgemeine Regeln aufstellen könnte, etwa in dem Sinn, es müsse grundsätzlich jeder Gabelstamm oder jeder krumme Stamm zugunsten eines sauberen (Alpha-Stamms nach Heck) herausgehauen werden; aber andererseits sind jedenfalls alle guten Schaftformen und alle nutzholztüchtigen Bestände aufs sorgfältigste zu pflegen und zu rascherer Stärkenentwicklung anzuregen.

a) Schaftformpflege.

Ueber die Schaftformgüte liefern unsere bisherigen Aufnahmen keine genügenden Belege; die stammweise Nummerierung ist erst verhältnismäßig kurze Zeit eingeführt und von einer durchgängigen Bezeichnung der Schaftform wurde bisher abgesehen. Es ist daher schwer, ein Urteil darüber abzugeben, ob einzelne Bestände sich dank der ihnen zuteil gewordenen Durchforstungsart günstiger als andre entwickelt haben.[22]) Wohl lassen sich im Wege der Bestandespflege schlechte Stammformen entfernen und gute in der Entwicklung fördern; aber das Auftreten vieler schlechter Stammformen ist doch, soweit nicht Schlechtrassigkeit anzunehmen ist, zumeist auf Fehler in der Bestandesbegründung, auf die Bestandesart (Mischungsart usf.) und die Bestandesbehandlung im Jugendalter, sowie auf örtliche Schädigungen zurückzuführen. Ungleichmäßige Entwicklung, infolgedessen fortgesetzte Verletzung erstarkter Jungwüchse beim Aushieb von Schlagresten oder Ueberhältern, Verwundung der jungen Stämme durch Holzfällen und Holzanrücken, ferner regelmäßige Frostschäden, Schneedruck, Duftbruch usf. geben meistens den Anlaß zu Gabel- und Zwieselbildung, zu Verkrümmungen usf.; vor allem aber sind es die Stockausschläge, die an Schaftform, Stärke und Länge zu wünschen übrig lassen. Da die Buchenbestände in dieser Hinsicht recht ungleichartig sind, ist es nicht leicht, vergleichende Untersuchungen darüber anzustellen, ob durch die eine oder andere Art von Bestandesbehandlung eine größere Anzahl guter Schaftformen herangezogen wurden. Bei der letzten Aufnahme unserer Buchenflächen wurden die guten Schaftformen entsprechend dem Vorschlag Hecks als Alpha-Stämme besonders vermerkt; infolgedessen läßt sich wenigstens für eine beschränkte Anzahl von Beständen die Zahl guter Schaftformen erfassen. Unsere Unterlagen liefern aber kein einheitliches Ergebnis: bald sind es die Hochdurchforstungsflächen, bald die B- oder C-Gradflächen, welche die Höchstzahl an herrschenden Alpha-Stämmen tragen. Ich habe mich absichtlich auf die Alpha-Stämme der herrschenden beschränkt, weil geringere Baumklassen im reinen Buchenbestand nicht mehr viel Aussicht haben, an der Wertsmehrung lebhaften Anteil zu nehmen; mitherrschende Stämme dieser Schaftform lassen sich allerdings durch gründlichen Freihieb noch zu lebhaftem Durchmesserzuwachs anregen (bei der Buche weit mehr als bei der Fichte); aber im reinen Bestand ist es doch wohl nur ausnahmsweise zu verantworten, daß man zurückbleibende Stämme begünstigt. — Anders liegt der Fall im Mischbestand von Fichte und vor allem Kiefer mit Buche, wo nach scharfer Auslichtung des vorgewachsenen Nadelholzes sich ein neuer Buchen-Oberbestand lebhaftesten Stärkenzuwachses sehr rasch emporarbeitet; das Umsetzen geringer in höhere und höchste Baumklassen ist hier eine regelmäßige Erscheinung, die vom Wirtschafter umso eher begünstigt werden kann, wenn das ausgehauene Nadelholz die Hiebsreife erreicht hat.

Die Anzahl herrschender Alpha-Stämme allein genügt aber auch noch nicht, um ein Wertsurteil über mehrere Vergleichsbestände zu begründen. Heck selbst legt mit Recht größten Wert auf Alpha-Stämme der Kraft'schen Klasse I. Die Alpha-Stämme müßten eigentlich von Anfang an so gepflegt sein, daß sie zuletzt alle als Kraft'sche Stämme I. Klasse anzusprechen sind. Legt man diesen Maßstab an, so ergibt sich leider in vielen Fällen — auch bei einer verhältnismäßig hohen Anzahl von herrschenden Alpha-Stämmen — ein wenig befriedigendes Bild. Der Prozentsatz von α-Stämmen der Kraft'schen Klasse I ist mitunter sehr nieder. Die höchste Anzahl fanden wir in einigen Beständen, die bisher nach C durchforstet waren, wobei allerdings zu beachten ist, daß man sich schon früher beim Auszeichnen der Durchforstung in Buchenbeständen Zugeständnisse an die Schaftformpflege gestattet hat.

So zeigen einige unserer C-Flächen befriedigende Schaftformentwicklung, vor allem die Münsinger C-Fläche Nr. 62 und die Dörzbacher C-Flächen 38, 40 und 43, die mehr Iα-Stämme aufzuweisen haben als die zugehörigen Hochdurchforstungsflächen. Andererseits unterscheidet sich die Pfronstetter Seebachfläche Nr. 16 ganz wesentlich von

---

[22]) Infolgedessen läßt sich auch nicht beurteilen, ob einzelne Stämme infolge des ihnen zuteil gewordenen Freihiebs bessere oder schlechtere Form angenommen haben. Engler weist ja in seiner letzten Veröffentlichung besonders eindringlich auf die Formveränderungen hin, welche die Bäume unter dem Einfluß des Heliotropismus und Geotropismus erleiden (a. a. O.).

einer Vergleichsfläche des umgebenden Bestandes, die bis zum Alter 100 etwa nach B durchforstet war: die Seebachfläche hatte unter 264 herrschenden Stämmen 27 Alpha- und darunter 12 I-Alphastämme, während die B-Fläche im ganzen nur 6 Alphastämme und überhaupt keinen I-Alphastamm aufzuweisen hatte. Die Altheimer Seebachfläche 185 enthielt unter 136 herrschenden Stämmen 27 Alpha gleich 20 %; die zugehörigen Vergleichsflächen des C-Grades dagegen 34 gleich 17 %. In diesem Falle sind aber die absoluten Zahlen von weit größerer Bedeutung; denn was hilft dem Wirtschafter ein hoher Prozentsatz, wenn eine geringe Anzahl von Nutzholzstämmen dahinter steckt. Außerdem kommt es aber wesentlich darauf an, welchen Stärkeklassen diese Alphastämme angehören.

Um diese festzustellen, habe ich für die Altheimer Seebachfläche 185 und die zugehörigen Vergleichsflächen 3 Schaftklassen ausgeschieden: a) = schöne Schaftform, b) = ordentliche bis mittelmäßige Schaftform, und c) = geringe Schaftform. Hiernach wurden die herrschenden Stämme und außerdem die 68 stärksten herrschenden (d. i. die Hälfte der herrschenden in Fläche 185) eingeteilt. Dabei ergab sich folgendes:

Fläche Nr.	im ganzen	Zahl der herrschenden Anteil an Schaftklasse			Verteilung d. 68 stärkst auf Schaftklasse		
		a	b	c	a	b	c
185 Seeb.	136	27	63	46	18	31	19
116/117	204	34	114	56	18	26	24

Man ersieht daraus, daß die beiden Dunkelflächen mehr Stämme der Klasse a besitzen, dazu erheblich mehr (a+b) als die Seebachfläche; dagegen hat diese unter den 68 stärksten gleich viel a und mehr (a+b), sowie weniger c als die anderen. Groß ist der Unterschied an Schaftformgüte also auch in diesem Fall offenbar nicht. Die Stärkenverteilung der Alphastämme im Vergleich zur Gesamtzahl herrschender ist in nachstehender Uebersicht für einige Flächen mitgeteilt.

Fl. Nr.	i. ganz.	Verteilung der herrschenden (h) im ganzen und der herrschenden Alpha-Stämme (hα) auf die Durchmesser-Klassen.									
		18/20	21/22	23/24	25/26	27/28	29/30	31/32	33/34	35/37	38/39
41 E	h 276	—	4	16	52	64	68	20	24	24	4
	hα 76	—		4	8	12	28	4	4	16	—
42 B	h 356	36	56	68	68	60	24	16	8	20	—
	hα 132	24	32	16	28	20	4	4	4	—	—
43 C	h 364	—	16	64	88	64	40	40	24	28	—
	hα 132	—	12	8	28	16	12	20	16	20	—

Fl. Nr.	i. ganz.	25/27	28/30	31/33	34/36	37/39	40/42	43/45	46/48	49/51
39 Seeb.	h 212	20	32	72	64	12	—	12	—	—
	hα 52	12	4	8	8	8	—	12	—	—
40 C	h 260	24	60	92	36	32	8	—	4	4
	hα 96	8	28	28	12	16	—	—	—	4
35 B	h 292	60	60	88	48	28	4	4	—	—
	hα 36	12	8	12	—	4	—	—	—	—
38 C	h 232	20	40	40	72	28	16	12	—	4
	hα 60	—	16	4	32	8	—	—	—	—
36 D	h 240	24	28	64	56	20	32	12	4	—
	hα 44	4	8	12	12	—	8	—	—	—
37 A/E	h 220	12	52	40	48	28	12	16	8	4
	hα 60	12	16	8	20	4	—	—	—	—

Bei den meisten dieser Flächen fällt auf, daß sich die Alphastämme in der Hauptsache auf die schwächeren Durchmesserklassen zusammendrängen; am günstigsten zeigt sich in dieser Hinsicht wieder Fläche 43 C, über die schon bei der letzten Aufnahme vermerkt wurde, daß ihre Schaftform den besten Eindruck mache; die Alphastämme gehören vorwiegend den mittleren bis stärksten Durchmessern an; allein von den allerstärksten entfallen auf sie 70 %. In der Seebachfläche 39 bestehen zwar die 24 stärksten Stämme zu $^{1}/_{2}$ aus Alphastämmen, aber im übrigen enthält sie doch recht wenig bestgeformte Schäfte. Wo von Haus aus nur wenig Alphastämme vorhanden sind, ist auch durch die Art der Erziehung nicht mehr viel zu erreichen. Stärker eingreifende Pflegemaßnahmen sollte man auf solche Bestände und Bestandesteile beschränken, die tatsächlich eine größere Anzahl guter Schaftformen enthalten.

Die ungenügende Pflege guter Schaftformen tritt aus obiger Uebersicht deutlich hervor; ich verweise auf Fläche 42 B, 40 C und 37 A/E, die an sich viel Alphastämme enthalten — aber ungenügend bezw. zu spät gepflegte und darum ungenügend erstarkte. Auch die I-Alphastämme dieser Flächen liegen vorwiegend in den mittleren Stärkeklassen.

Daß gepflegte Alphastämme von Beständen dieses Alters (80—100) noch recht befriedigenden Durchmesserzuwachs leisten und sich daher für die Pflege dankbar erweisen, zeigen die angestellten Durchmesserzuwachsberechnungen.

In Fläche E 41 haben die Stämme der Kr.-Kl. I 1906/22 einen mittleren Durchmesserzuwachs von 4,2, die herrschenden im ganzen von 3,8 mm (2,5 bis 5,7 mm) jährlich angelegt; für die Alphastämme der Seebachfläche 39 berechnet sich ein mittlerer Durchmesserzuwachs von 4,2, für die I-Alphastämme von 4,5 mm jährlich (2,3 bis 6,5 mm). Weit geringer dagegen ist der Stärkenzuwachs in den schon oben erwähnten Flächen 35—38, die sowohl mit dem Zuwachs als mit der Ansamung auf die Lichtung nur wenig reagiert haben; hier hatten die I-Alphastämme auch in der D- und E-Stellung nicht mehr als 2,9 bezw. 3,3 (1,2 bis 4,5) mm jährlichen Durchmesserzuwachs. Derartige Bestände lohnen Maßnahmen der Bestandespflege eigentlich nicht mehr; in anderen Beständen gleichen Alters und gleicher Bonität sind an Alphastämmen noch mittlere Durchmesserzuwüchse von 4,5 bis 5,5 mm (3,0 bis 7,5) erzielt worden, zumal unmittelbar nach vorausgegangener Auflichtung.

Wenn Dr. Heck nachweist, daß die Alpha-Stämme seiner Flächen im Kreisflächenzuwachsprozent den übrigen Schaftformklassen vorauseilen, so kann er damit die Bestätigung seiner Schaftformpflege buchen. Im ungepflegten Bestand aber leisten die Alpha-Stämme leider meist weniger als die minder gut geformten, zu Gabelbildung und Sperrwuchs neigenden Stämme. Daraus erklärt es sich, daß so häufig (vergl. oben) die besten Schaftformen den mittleren bis unteren Stärkeklassen angehören. Man kann aus dieser Feststellung zweierlei Lehren entnehmen: einerseits die, daß man die Pflege gut geformter herrschender Stämme nicht so weit ins Baumholzalter hinaus verschieben darf, andererseits aber, daß man den erzieherischen Einfluß gleichmäßigen Dichtschlusses bis zum Anfang des Stangenholzalters nicht entbehren kann, wenn man eine größere Anzahl bester Nutzholzschäfte erzeugen will. Der Aushieb einzelner schlechtformiger Stämme kann trotzdem schon bei der ersten Läuterung und ersten Durchforstung durchgeführt werden.

Daß in der Buchenwirtschaft der Schaftformpflege ganz besondere Bedeutung beizulegen ist,

braucht heute nicht mehr ausdrücklich betont zu werden. Darum muß auch bei der Aufnahme von Buchenversuchsflächen dem Ansprechen der Schaftform größere Aufmerksamkeit geschenkt werden; die Heck'schen Schaftformklassen bieten brauchbare Anhaltspunkte. Man könnte auch daran denken, von Stamm zu Stamm die Länge der Nutzholzschäfte unter Einteilung in zwei oder drei Güteklassen einzuschätzen, um zahlenmäßige Unterlagen für die Beurteilung des Wertsertrags zu beschaffen.

Das Ziel der Buchenbestandespflege aber ist zu richten auf die Vereinigung von Schaftformpflege und Förderung des Stärkenwuchses. Zur Beurteilung des in letzterer Hinsicht erreichbaren Erfolges möchte ich noch einige Zahlen mitteilen, in denen der stärkefördernde Einfluß verschiedenartiger Bestandesbehandlung zum Ausdruck kommt.

b) Förderung des Stärkenwuchses.

Ich habe den Eindruck, daß man sich von dieser Wirkung nicht selten etwas zu viel verspricht. Mitunter werden Bestände bester Wuchsleistung, die eben deshalb auch von jeher mehr gepflegt wurden, verglichen mit an sich minderwüchsigen und daher von Anfang an mehr vernachlässigten Beständen. Dazu kommt die optische Täuschung, der man beim Vergleich dichter und lichter gestellter Bestände nicht selten unterliegt, indem man durch das Vorhandensein vieler schwacher Stämme sich den Blick für die stärksten trüben läßt. Daß jede Auflichtung eine Förderung des Stärkenwuchses herrschender Stämme hervorruft, wurde schon im vorigen Abschnitt an verschiedenen Beispielen nachgewiesen. Hier gilt es nur noch die Grenzen festzulegen, innerhalb deren man sich einen gewissen Vorsprung von einer bestimmten Art der Bestandesbehandlung erwarten darf.

Ich erwähne zunächst, um die oberen Grenzwerte festzulegen, einige Bestände I. Bonität: im Metzinger Versuchsbestand „Märkle" Fläche 93—96 wurden im Alter 51—74 mittlere Durchmesserzuwüchse von 4,2 bis 4,9 an herrschenden und solche von 5,7 bis 6,7 mm an vorherrschenden (Kr. I) angelegt; die Rahmenwerte liegen zwischen 1,9 und 8,0 mm. Der Vorsprung, der durch sorgfältigere Pflege bester Zukunftsstämme erzielt wurde, beträgt nicht mehr als zwischen **1 und 2 mm** durchschnittlich jährlichen Durchmesserzuwachses; denn Durchmesserzuwüchse von 3 bis 3,5 mm jährlich findet man auch im Dichtschluß an herrschenden Stämmen besserer Buchenbestände dieses Alters; unmittelbar vor Ausführung der Hochdurchforstung betrug der Durchmesserzuwachs der herrschenden im „Märkle" etwa 3 mm.

Weiterhin sind die oberschwäbischen Flächen 181 und 182 zu nennen, wo im Alter 70—90 als Folge wiederholter Bestandesauflichtung jährliche Durchmesserzuwüchse von 2,2 bis 7,0 (im einzelnen bis zu 10) mm jährlich an herrschenden Stämmen erzielt wurden (an Kr.-Kl. I 3,6 bis 7,7 mm). Ja selbst in den älteren Beiständen Fläche 178 und 179 wurde der jährliche Durchmesserzuwachs noch von 2,8 auf 6,6 mm im Alter 95—112 bezw. von 2,4 auf 5,2 mm im Alter 115—131 gehoben. Die stärksten Wirkungen aber sind von vorübergehender Dauer und werden an oberen Schaftteilen nicht mehr mitgemacht.

Daß die Brusthöhenstärke auch in hohem Alter durch immer wiederkehrende Auflichtung auf der Höhe erhalten oder sogar noch weiter gesteigert werden kann, zeigen zwei auf der Münsinger Alb gelegene Buchenlichtungsflächen II. Bonität (Abt. Diebsteig), wo trotz fortgesetzter Beschädigung durch Duftbruch noch eine jährliche Durchmesserzunahme von 3,5, in geschützterer Lage von 3,9 mm (im einzelnen von 1,8 bis 6,2 mm) zu verzeichnen ist. In den 18 Jahren 1904/1922 (Alter 140—160) waren die herrschenden Stämme von 37 bis 44 cm Brusthöhenstärke angewachsen; die wüchsigsten hatten in dieser Zeit um eine volle Stammholzklasse (10 cm) zugelegt; das ist noch ein recht ansehnlicher Wertszuwachs für Bestände, die bis zum Alter 137 verhältnismäßig dicht erzogen waren und daher an Stärke wenig befriedigen konnten.

Von Beständen II. Bonität erwähne ich ferner die Schöntaler Flächen, woselbst ein durchschnittlich jährlicher Durchmesserzuwachs der herrschenden Stämme im Alter 70—90 mit 2,6 bis 5,4 mm (im einzelnen zwischen 1 und 6,3 mm jährlich) festzustellen war. Den lebhaftesten Durchmesserzuwachs hatte die Seebachfläche 50 zu verzeichnen und damit einen Vorsprung von 1,4 bis 2,0 mm jährlich gegenüber den B- bezw. C-Flächen vorübergehend erreicht; nachdem diese in D umgestellt waren, ging die Mehrleistung der Seebachfläche an Brusthöhenstärke auf 0,3 bis 0,4 mm zurück.

In Buchenbeständen III. Bonität kann man während des Baumholzalters mit einem durchschnittlich jährlichen Durchmesserzuwachs der herrschenden Stämme von 2,5 bis 4,0 mm rechnen; die obere Grenze dieses Rahmens ist nur vorübergehend kurz nach erstmaliger starker Auflichtung erreichbar; in dieser Zeit ergibt sich also ein Lichtungszuwachs von **1 bis 1,5 mm** jährlich. So wurde z. B. in der Fläche 195 unmittelbar nach Ausführung der D-Durchforstung ein durchschnittlich jährlicher Zuwachs von 4,2 mm an herrschenden und von 5,4 mm an vorherrschenden (Kr. I) ermittelt gegenüber einem Stärkenzuwachs von 2,5 bezw. 2,7 (Kr. I 3,4 bezw. 3,7) in der B- und C-Fläche. Fläche 86 im Forstbezirk St. Johann hatte im Alter 64—79 dank der darin ausgeführten Hochdurchforstung einen durchschnittlich jährlichen Stärkenzuwachs von 5,1 mm gegenüber 3,8 mm der B-Fläche erfahren. In der Lichtungsfläche 190 betrug der Vorsprung gegenüber der Dunkelfläche im Alter 110—114 1,1 mm jährlich, in anderen Lichtungsflächen konnte der eigentliche Lichtungszuwachs (d. h. die Mehrleistung gegenüber der Dunkelfläche) mit 1,0 bis 1,5 mm berechnet werden.

So sehen wir also, daß im großen ganzen als Folge stärkerer Eingriffe eine Stärkenmehrleistung von **1—1,5** (ausnahmsweise auch bis zu 2) **mm** jährlich erwartet werden darf, vorausgesetzt, daß die früher besprochenen Hemmungen ausgeschaltet bleiben. Man könnte also äußerstenfalls damit rechnen, daß in der zweiten Hälfte des Umtriebs (Alter 50—100) durch lichtere Bestandeserziehung eine Förderung des Stärkenwuchses

um etwa 5 cm erzielt werden kann; da sich die oben mitgeteilten Zahlen nur als vorübergehender Vorsprung nachweisen lassen, dürfen die Höchstwerte für längere Zeiträume nicht in Anspruch genommen werden. Versäumnisse lassen sich teilweise noch hereinholen; wir haben ja gesehen, wie lebhaft die Buche verschiedensten Alters auf lichtende Eingriffe reagieren kann. Aber andererseits erfordert die Pflege bester Schaftformen, d. h. die Verlegung höchster Stärkeleistung auf beste Schaftformen, verhältnismäßig frühzeitig, d. h. etwa vom Stangenholzalter ab einzuleitende und stetig fortzusetzende, Ausmusterung des Hauptbestandes. Zu solch frühzeitigen Eingriffen in den Hauptbestand liegt bei der Buche (im Gegensatz zur Fichte) um so mehr Veranlassung vor, weil die Untergrenze der Nutzholzverwertbarkeit (Nutzholzstärke) bei dieser Holzart auch heute noch wesentlich höher liegt. Im übrigen kommt es auch bei der Buche darauf an, eine möglichst große Anzahl mittelstarker bis starker Nutzholzstämme zu erzeugen.

Um diese wichtige Frage prüfen zu können, muß man die Stärkenverteilung mehrerer Vergleichsflächen untersuchen.

Fl. Nr.	Df. Grad	Alter	im Jahr	Gesamtstammzahl in den Stärkeklassen von mehr als cm					
				45	40	35	30	26	22
16	Seeb.	105	1922	11	40	94	214	301	326
203	B	105	1922	6	24	66	178	302	446
				45	40 (1911 über 37)[28]	35 (1911 über 32)	30 (1911 über 27)		
202	L		1922	4	26 (24)	90 (88)	188 (186)		
37	E		1922	12	36 (36)	88 (84)	164 (188)		
36	D		1922	4	32 (32)	100 (92)	192 (228)		
38	C		1922	4	20 (28)	84 (96)	176 (200)		
35	B		1922	—	4 (4)	48 (60)	180 (224)		
					38 (1899 über 30)	32 (1899 über 25)	26 (1899 über 20)		
50	Seeb.		1920		28 (16)	96 (74)	246 (210)		
47	E		1920		16 (16)	88 (86)	232 (220)		
49	C		1920		24 (38)	108 (128)	284 (330)		
48	B		1920		4 (6)	52 (48)	196 (244)		
				45 (1885 über 30)	40	37 (1885 über 25)	29 (1885 über 21)		
190	L		1921	8 (12)	56	96 (96)	250 (256)		
191	B/C		1921	16 (40)	44	56 (132)	266 (380)		

Diese Beispiele zeigen, daß infolge stärkerer Eingriffe die spätere Nutzholzausbeute — nach der Stammzahl der hierfür in Betracht kommenden Stärkeklassen — kaum beeinträchtigt wird. In anderen Fällen läßt sich sogar eine höhere Anzahl starker Stämme nachweisen.

So hat die Seebachfläche 16 trotz starker Ausmusterung des Hauptbestandes im Jahre 1899 nach der letzten Aufnahme 1922 in allen Nutzholzstärken mehr Stämme als die Vergleichsdunkelfläche (203); erst unterhalb der Nutzholzgrenze (22—26 cm) überwiegt die Stammzahl der letzteren. Auch die Lichtungsfläche 202 liefert im ganzen mehr Nutzholz als die zugehörigen B- und C-Flächen; der D- und E-Fläche gegenüber bleibt sie allerdings in den höchsten Stärkeklassen um weniges zurück (der Lichtungshieb in 202 wurde verhältnismäßig spät erst eingelegt); aber die Minderzahl an über 30 cm starkem Holz hat sich gegenüber dem Stand von 1911 verglichen mit D 36 doch schon fast ganz ausgeglichen. Die Schöntaler Seebachfläche Nr. 50 hat die höchste Zahl über 38 cm starker Stämme; an über 32 cm starken bleibt sie nur um weniges hinter C 49 zurück, die schon zu Beginn des Versuchs mit stärkerem Holz reichlicher ausgestattet war; der Abstand ist aber nun schon beinahe eingeholt. Der Vorsprung der Seebachfläche 50 gegenüber E 47 und B 48 ist ganz offenkundig.

Noch schärfer tritt der Stärkenvorsprung der Lichtungsfläche an dem Beispiel der Flächen 190/191 hervor: Fläche 190, obwohl im Jahre 1885 noch mit einer weit geringeren Stammzahl stärkeren (damals über 21 cm starken) Holzes bestockt, verfügt nun (1922) über ein Maximum in allen Nutzholzstärken, abgesehen von der Stärkenklasse über 45, welche durch ein paar zufällige Vorwüchse der Fläche 191 ausgefüllt ist. Diese Lichtungsfläche hat also wirklich eine ganz beträchtliche Mehrleistung an Stärkenzuwachs in Brusthöhe zu verzeichnen.

Des Raummangels halber muß ich mich auf diese wenigen Beispiele beschränken. Die Niederdurchforstungsflächen zeigen keine so deutlichen Ausschläge; der Stärkenvorsprung der C-Fläche gegenüber A tritt erst nach verhältnismäßig langer Beobachtungszeit hervor; in der allerstärksten Klasse stehen A und B hinter C meist kaum zurück; im übrigen zeigt sich aber doch der Vorzug des C-Grades gegenüber A und B in der höheren Stammzahl mittelstarker bis starker Stämme. Daß der Ausfall an mittleren Stärkeklassen nach Ausführung einer starken Durchforstung (D usf.) verhältnismäßig rasch wieder eingeholt wird, beweist u. a. auch Fläche 195 D, die im Jahre 1905 der Vergleichsreihe 61—63 hinzugefügt wurde.

	Fl. 61 A/B	62 B/C	63 C/D	195 D
1904 mehr als 20 cm stark:	224	212	252	184
1922 mehr als 25 cm stark:	220	196	292	276
1904 mehr als 25 cm stark:	36	24	44	32
1922 mehr als 31 cm stark:	32	28	100	76
1922 mehr als 35 cm stark:	8	8	16	24

In den an der Nutzholzgrenze liegenden Altern und auf Standorten mittlerer Bonität, wo die Nutzholzgrenze erst spät erreicht wird, spielt die so feststellbare Stärkenmehrleistung des C- bezw. D-Grades usf. gegenüber der schwächeren

[28]) Zum Vergleich ist in Klammern die Stärkeklassenverteilung nach früheren Aufnahmen (1911 bezw. 1899 bezw. 1885) vermerkt. Die Stärkeklassen wurden so zusammengefaßt, daß die Stammzahlen wenigstens bei einigen Vergleichsflächen den danebenstehenden (der späteren Aufnahme) gleich oder wenigstens nahe kommen.

Durchforstung eine beachtenswerte Rolle. So sind z. B. in der Königsbronner Vergleichsreihe beim Alter 97 vorhanden: an über 25 cm starken Stämmen auf der A-Fläche 100 Stück, B 164, C 200 Stück; an über 30 cm starken auf A 24, B 56, C 52 Stück; an über 35 cm starken allerdings verfügt A über 8, C über 4, B 0; Vorwüchse finden sich in Beständen der verschiedensten Erziehungsweise.

Die ursprünglich nach A und später (seit den Jahren 1898—1900) im E-Grad behandelten Vergleichsflächen haben die bis dahin feststellbare Minderleistung im Verlauf der nächsten 20 Jahre gut hereingeholt; immerhin macht sich in den E-Flächen ein Ausfall an mittelstarkem Holz gegenüber B und C bemerkbar, der aber vermutlich bei weiterer gleichartiger Behandlung infolge rascheren Vorrückens schwächerer Klassen vollends auszugleichen sein wird.

Im übrigen ergibt sich auch aus dieser Art der Stärkenuntersuchung, daß beträchtliche Wirkungen eigentlich nur durch stärkere, d. h. über den C-Grad hinausgehende, Eingriffe zu erreichen sind. Wenn man also Wert darauf legt, die Stärke der herrschenden Stämme bis zum Haubarkeitsalter wenigstens um eine halbe Stärkenklasse (also rund 5 cm) zu fördern — was nach dem oben Gesagten im Bereich der Möglichkeit liegt —, so sind frühzeitige Eingriffe in den Hauptbestand, zum mindesten in die Baumklasse der Mitherrschenden, durch Entnahme geringwüchsiger Stämme und zur Pflege möglichst vieler gutgeformter herrschender unvermeidlich. Daß es dabei vor allem auf gute Verteilung der zu pflegenden Haubarkeitsstämme ankommt, zeigt das Beispiel der Metzinger Flächen, wo die anfangs im Wuchs etwas zurückbleibende Fläche 94 infolge sorgfältigerer Auswahl des Haubarkeitsbestandes von allen Hochdurchforstungsflächen die beste Stärkenentwicklung zu verzeichnen hat.

Der Belebung des Stärkenwuchses sind aber auch gewisse Grenzen gesetzt. Wir haben gesehen, daß es Standorte gibt, die, selbst wenn sie der Höhe nach vorher einer besseren Bonität zuzurechnen waren, auf starke Lichtung nur ganz vorübergehend oder überhaupt ungenügend reagieren, weil der Bodenzustand im zunehmenden Alter sich ungünstiger gestaltet oder weil andere schädliche Einflüsse sich geltend machen. Mitunter fehlt es überhaupt an einer größeren Anzahl pflegewürdiger guter Schaftformen, sodaß also die Belebung des Stärkenwuchses nur geringeren Schaftformen zugute käme. Außerdem ist noch zu beachten, daß verstärkter Zuwachs in Brusthöhe nicht unbedingt auch höheren Stärkenzuwachs an mittleren Schaftteilen (an der Meß- und Bewertungsstelle) zur Folge hat. Nach den schon im II. Abschnitt (S. 33 ff.) mitgeteilten Berechnungen war festzustellen, daß zwar im vorgerückten Stangenholzalter bis ins Baumholzalter hinein (Stärke der herrschenden etwa zwischen 20 und 30 cm) der Lichtungszuwachs auch in oberen Schaftteilen sich noch auswirkt, daß aber mit zunehmendem Alter bei lebhaftem Stärkenzuwachs in Brusthöhe allmählich ein Mißverhältnis zwischen den oberen und unteren Schaftteilen eintritt, sodaß die wüchsigsten Stämme abholziger werden. Wir sahen, daß dieses Mißverhältnis etwa bei einem Stärkenzuwachs von mehr als 4 mm jährlich herbeigeführt und später (im Alter über 100) mehr und mehr verschärft wird. Den gleichmäßigsten und dabei noch durchaus befriedigenden Stärkenzuwachs zeigten herrschende Stämme dieses Alters, die zwischen 3 und 3,5 mm jährlichen Stärkenzuwachs anlegten.

Ueber weitere waldbauliche Nachteile starker Eingriffe wird noch einiges zu bemerken sein. Die eben angestellten Erwägungen weisen jedenfalls darauf hin, daß die Belebung des Stärkenwuchses nicht übertrieben werden darf; ferner aber, daß es zweckmäßiger ist, Eingriffe in den Hauptbestand bei der Buche mittleren bis guten Standorts schon im Stangenholzalter (bei einer mittleren Stärke der herrschenden von annähernd 20 cm) einzulegen, späterhin aber starke und namentlich plötzliche Auflichtungen zu vermeiden bezw. auf Ausnahmefälle zu beschränken. Die stetige Pflege einer möglichst großen Anzahl herrschender Alpha-Stämme mit einem gleichmäßigen jährlichen Stärkenzuwachs von etwa 3—4 mm kann gewissermaßen als das Ideal der Buchennutzholzzucht umschrieben werden.

IV. Waldbauliche Ergebnisse.

1. An Massenzuwachs hat keines der in unseren Versuchen angewandten Verfahren eine gleichmäßige Mehr- oder Minderleistung aufzuweisen. Die Ergebnisse sind im einzelnen teilweise widersprechend; die Verschiedenartigkeit der Standortsverhältnisse und allerhand zufällige Einwirkungen beeinflussen den Erfolg anscheinend mehr als die besondere Art der Bestandes-

behandlung. Aber so viel läßt sich der immerhin beträchtlichen Anzahl von Vergleichsflächen entnehmen, daß bis ins Alter 50—70 (je nach Bonität) auch bei hohem Vorrat (hoher Stammzahl und Kreisfläche) Höchstleistungen zu erzielen waren, ohne daß die spätere Pflege einer größeren Anzahl guter Schaftformen ausgeschlossen war, wenn man nur von Anfang an für die Entfernung schlechter Stammformen Sorge getragen hat. Die dauernde Beibehaltung des Dichtschlusses scheidet aus der weiteren Erörterung aus; bei einer auch nur den einfachsten Geboten des Forstschutzes entsprechenden Waldbehandlung geht der A-Grad im Stangenholzalter von selbst in den B-Grad über; späterhin genügt aber dann auch der B-Grad nicht mehr, um höchsten Zuwachs auf die Dauer zu gewährleisten, noch viel weniger, um höchste Wertserträge zu erzielen.

Im Alter 50—100 und darüber hinaus haben starke Eingriffe, zumal wenn sie aus dichterem Bestandesschluß (B-Grad) heraus auf einmal oder durch mehrere Hiebe ausgeführt wurden, eine sichtliche Auflebung des Stärkenzuwachses herrschender Stämme veranlaßt. Der mit zunehmendem Alter sonst regelmäßig eintretende Rückgang des Durchmesserzuwachses konnte so aufgehalten werden; ja selbst in überalten Beständen waren noch hohe Durchmesserzuwüchse festzustellen. Die Seebachhiebe haben in einigen Fällen bei höchstem Stärkenzuwachs gleichen oder gar höheren Massenzuwachs geliefert. Wo aus besonderen Gründen die Wiederkehr der Durchforstung längere Zeit hinausgeschoben werden mußte, waren lichter stehende Bestände (D-Grad Hochdurchforstung) dem Zuwachsrückgang weniger ausgesetzt als dicht stehende.

Wenn so also in vielen Fällen ein „L i c h t u n g s z u w a c h s" zweifellos nachzuweisen war, so handelt es sich vorwiegend um eine Förderung des Stärkenzuwachses, nur in wenigen Fällen und jedenfalls nur vorübergehend um eine ausgesprochene Mehrleistung an Kreisfläche und Masse. Im übrigen aber ist der Lichtungszuwachs durch Zufälligkeiten zu sehr beeinflußt, als daß man eine gleichmäßige Regel aufzustellen vermöchte. Wo keine Hemmung der Bodentätigkeit und keine ungünstige Veränderung des Bodenzustandes, insbesondere durch den Zutritt des Windes und der Sonne, zu befürchten ist, hat der Wirtschafter weit mehr Freiheit; er kann sich in solchen Fällen auch einmal zu starken Eingriffen entschließen, wenn ein wirtschaftliches Bedürfnis hierzu vorliegt, ohne daß er einen Ausfall an Massenzuwachs zu befürchten brauchte. Andererseits kann er auf günstigen Standorten vorübergehend auch einmal die Anhäufung größerer Holzvorräte zulassen, da verzögerte Bestandespflege durch um so lebhafteren Stärkenzuwachs wieder hereingeholt werden kann. Allzu lebhafter Durchmesserzuwachs (über 4—5 mm jährlich) bleibt aber im höheren Alter auf den untersten Schaftteil beschränkt; daher ist grundsätzlich eine m e h r s t e t i g e Bestandespflege vorzuziehen.

Wenn hier von günstigen und ungünstigen Standorten die Rede war, so ist dabei nicht an die Stufenfolge der üblichen Standortsklassen gedacht; wir haben vielmehr gesehen, daß Hemmungen, die in der Eigenart des Bodens begründet oder durch seitliche Einwirkung hervorgerufen sind, auf Standortsklasse I—II nicht weniger stark sich geltend machen können, wie auf Standortsklasse III—IV. Wir haben Beispiele dafür kennen gelernt, daß auf Standorten höherer Bonitätsklasse im zunehmenden Alter der Stärken- und Massenzuwachs rascher abfällt und durch Maßnahmen der Bestandespflege weniger leicht aufgehalten werden kann als auf Standorten geringeren Höhenwuchses (III. bis IV. Bonität). Andererseits haben wir einen Fall kennen gelernt, in dem nach Wegfall einer die Bodenkraft bedrohenden, den Zuwachs hemmenden Einwirkung (Schluß eines Südrandes durch heranwachsende Dickung) der Zuwachs noch im vorgerückten Alter aufs lebhafteste gefördert worden ist (Fläche 179).

2. Weit wichtiger als die Rücksicht auf den Massenzuwachs, der unter ungünstigen Verhältnissen zwar gehemmt, aber durch Maßnahmen der Bestandespflege im allgemeinen nicht beträchtlich gesteigert werden kann, ist im Buchenwald jedenfalls die H e r a n z u c h t s a u b e r e r N u t z h o l z s t ä m m e. S c h a f t f o r m p f l e g e ist schon bei der ersten Läuterung durch Aushieb schlechter Stammformen einzuleiten und vom Stangenholzalter ab stetig durch vorsichtigen Freihieb bester Stämme fortzusetzen, nachdem astreine Schäfte von genügender Länge sich herausgebildet haben und die Auslese der herrschenden durch den Kampf ums Dasein soweit gefördert ist, daß unter diesen selbst nun weiterhin eine feinere Auswahl getroffen werden kann. Der Zwischen- und Nebenbestand dient hierbei nicht allein zur Schließung vorübergehender Lücken, sondern auch als Hilfsmittel zur Zurückhaltung minder gut

geformter Stämme, deren Aushieb erst allmählich vollzogen werden kann. Denn durch häufig wiederkehrende Pflegehiebe wird die stetige Durchmesserzunahme und zugleich die Vollholzigkeit am besten sichergestellt.

Wenn man Nutzholzzucht betreiben will, so ist es nicht nötig, ganze Abteilungen einer gleichartigen Behandlungsweise zu unterziehen, etwa nach Art des Seebach'schen Lichtungshiebs oder anderer mit mehr oder weniger Reklame angepriesener Lichtwuchsbetriebe; vielmehr dürfte es richtiger sein, von Baum zu Baum oder von Gruppe zu Gruppe die Behandlungsweise nach dem Zustand des Bestandes, insbesondere nach der Schaftform der herrschenden Stämme bezw. nach der Zahl sauberer Nutzholzschäfte, abzustufen und in diesem Sinne eine „freie" Durchforstung auszuführen.

Bei allen stärkeren Eingriffen in den Hauptbestand (Hochdurchforstung, Lichtungshieb usf.), ob sie nun auf dem Raum einer Gruppe, eines Horstes oder über ganze Bestände hinweg ausgeführt werden sollen, muß man sich immer durch einfache Rechnungsbeispiele vergegenwärtigen, daß das Ziel der Förderung des Stärkenwuchses bester Stämme, ihres früheren Hereinwachsens ins Nutzholz bezw. in höhere Nutzholzklassen nur dann zu erreichen ist, wenn geraume Zeit zur Verfügung steht. Man darf im großen Durchschnitt mit einer jährlichen Mehrleistung von nicht mehr als 1 mm (nur vorübergehend 1—2 mm) Durchmesserzuwachs rechnen. Es wäre also immerhin ein Zeitraum von 50 Jahren erforderlich, um eine möglichst große Anzahl von herrschenden Stämmen in die untere Hälfte der nächsthöheren Stammholzklasse hinaufzubefördern, als beim Dunkelschluß zu erreichen ist.

3. Neben der Förderung des Massen- und Wertszuwachses sind auch noch andere, waldbauliche Rücksichten zu beachten. Die Bestandespflege soll ja nicht ausschließlich dem heutigen Bestand, dem jetzigen Umtrieb, zugute kommen, sondern zugleich als Bodenpflege das stetige ungestörte Weiterwachsen des Waldes über die Grenzen der jetzigen Umtriebszeit hinweg gewährleisten und dabei der Wirtschaft die für spätere Maßnahmen wünschenswerte Freiheit des Handelns sichern. In dieser Hinsicht tritt an den Praktiker vor allem die Frage heran: inwiefern wird die Bestandes-Verjüngung durch die Art und Weise der Bestandespflege beeinflußt?

Zur Beantwortung dieser Frage haben schon die bisherigen Ausführungen einige Beiträge geliefert. Wir haben gehört, daß das Ankommen und die Entwicklung von Buchenaufschlag durch gleiche Maßnahmen der Bestandespflege unter verschiedenen Standorten in durchaus verschiedener Weise gefördert oder gehemmt wird. Wir haben Buchenstandorte I. bis IV. Bonität (namentlich solche mittlerer oder geringerer Bonität), wo jede Sprengmast Aufschlag selbst im dunklen Stand des B-Grades entstehen läßt, wo der C-Grad genügt, um den Buchenaufschlag durch lange Zeit in brauchbarem Zustand zu erhalten und der D-Grad zur Verjüngung ohne Schwierigkeiten hinüberführt. Das sind vor allem die steinreicheren (aber nicht gerade steinrauhen) Standorte der Alb und des Muschelkalkgebiets. Nicht so einfach vollzieht sich die Naturverjüngung in manchen Standorten I. bis II. Bonität, wo im Dunkelstand die Buchenmast zwar zur Keimung kommt, aber im selben Jahr schon wieder verschwindet, stärkere Eingriffe dagegen bereits Verunkrautungsgefahr in sich schließen.

So hat z. B. in einem auf oberem Keuper (Knollenmergel) stockenden Buchenbestand I. Bonität des Forstbezirks Hohengehren eine D-Durchforstung (97 fm je ha im Alter 75) nicht genügt, um den Buchenaufschlag zu erhalten; hier war ein Lichtungshieb mit 162 fm (= 40 % des Vorrats) erforderlich, um auf der Vergleichsfläche reichlichem Buchenaufschlag zu ungestörter Entwicklung zu verhelfen; wo er versagte, ist der Boden bereits vergrast. Schon oben wurde von oberschwäbischen Buchenbeständen I. Bonität in Südwest-Hanglage berichtet, die auch bei D-Stellung — selbst nach wiederholten stärkeren Eingriffen — noch keine Verjüngung zeigen, es sei denn dort, wo Seitenlicht von irgend einer Himmelsrichtung her den Zutritt hat. Aehnlich verhält es sich mit schönen Buchenbeständen II. Bonität auf Lößunterlage im Forstbezirk Dörzbach, in denen der D-Grad so wenig wie der B- und C-Grad Ansamung herbeizuführen vermochte. Besonders auffallend sind die schon erwähnten Gegensätze gegenüber benachbarten Beständen anderen (geringeren, steinigeren) Standorts. Auch in der Ellwanger Gegend finden wir Buchenbestände auf oberem Keuper, die in ebener Lage der Verjüngung Schwierigkeiten bereiten; wesentlich günstiger liegen die Verhältnisse am Hang.

Es erscheint fraglich, ob derartige Bestände allein mit Hilfe der Durchforstung zur Besamung

vorbereitet werden können. Unsere bisherigen Aufnahmen bieten noch keine genügenden Unterlagen zur Abgabe eines Urteils; mehrfache Beobachtungen sprechen aber dafür, daß in solchen Fällen einfache Bearbeitung mit dem Rechen (Streuentnahme unmittelbar vor Abfall des Aeckerichs unter Verwendung eiserner Rechen) zur Erzielung reichlichen Aufschlags genügt.[24]) Nach erfolgtem Fußfassen des Aufschlags scheint von besonders günstiger Wirkung das Seitenlicht zu sein, auch Seitenlicht von Südosten und Südwesten, sofern durch Unterholz oder angrenzende höhere Kulturen, Dickungen usf. der unmittelbare Bodenschutz gegen Süden sichergestellt ist;[25]) unmittelbar am ungeschützten Südrand allerdings macht sich Trocknis geltend, während am Nordrand frischer Standorte I. bis II. Bonität (Oberschwaben) der Graswuchs nicht selten über jungen Buchenaufschlag Herr wird; darum empfiehlt es sich, die Buchenverjüngung im Innern einzuleiten und durch vorsichtige Zuführung von Oberlicht und Seitenlicht erstarken zu lassen.

Waldbauliche Schwierigkeiten bereitet dem Wirtschafter mitunter aber auch reichlich sich einstellender und rasch erstarkender Buchenaufschlag, indem er die Durchführung der planmäßigen Verjüngung stört, verteuert oder vielleicht überhaupt vereitelt. An sich ist das Auftreten vereinzelten Buchenaufschlags in lichter gestellten Beständen als Bodenschutz durchaus erwünscht; die Vertreter des Dauerwaldgedankens belächeln wohl den eben erhobenen Einwand. Man darf jedoch nicht ganz darüber hinweggehen; ist es doch auf manchen Standorten viel leichter, reichliche Buchenansamung herbeizuführen als die Bestandesverjüngung im ganzen dem gestellten Wirtschaftsziel entsprechend zu leiten, vor allem die planmäßige Mischung zu erzielen. In dieser Hinsicht geben besonders einige unserer Lichtungsflächen zu denken, die mit 1—3 m hohem Buchenaufschlag dicht bestockt sind. In den verhältnismäßig spät aufgelichteten Seebach-Flächen der Schwäbischen Alb ist der Buchenaufschlag nicht so zurückgehalten worden, wie es im Sinne Seebachs lag; denn man war genötigt, mit Rücksicht auf die Bestandespflege und Erhaltung des Stärkenzuwachses immer wieder zu durchforsten, sodaß ein voller Bestandesschluß eigentlich nirgends mehr eingetreten ist. Der Wirtschafter ist dadurch in eine gewisse Zwangslage versetzt. Man vertröstet sich wohl zunächst mit dem Gedanken, daß die betreffenden Flächen zur Starkholzzucht bestimmt seien und der Unterwuchs lediglich die Aufgabe des Bodenschutzes zu übernehmen habe; bei weitergehender Auslichtung des Oberholzes werden dann Teile des Unterholzes in die Lücken hereinwachsen und bis zur völligen Räumung wenigstens noch Brennholz liefern. Allein die Starkholzzucht solcher Art — in Form des zweihiebigen Hochwalds — findet doch seine Grenzen im Grundsatz der Wirtschaftlichkeit, zumal da Buchenstammholz heutzutage schon in der III. bis IV. Klasse hohe Preise erzielt. Man wird diese mehr den Bedürfnissen der Eichenstarkholzzucht entsprechende Betriebsform auf Ausnahmefälle zu beschränken haben.

Der Wirtschafter steht also vor der Wahl, den betreffenden Bestand entweder sofort unter Benutzung des vorhandenen Aufschlags zu verjüngen und dabei schwere Fäll- und Rückungsschäden in Kauf zu nehmen, oder den Jungwuchs wieder entfernen zu lassen. Beide Wege sind ohne weiteres gangbar, wenn unter dem höheren Vorwuchs reichlich jüngerer Buchenaufschlag vorhanden ist, der nach Entfernung der Vorwüchse den Jungbestand zu bilden vermag. Wird die „Vorwuchsregelung" in Buchensamenjahren vorgenommen, so besteht außerdem die Möglichkeit, etwaige Lücken der unteren Verjüngungsschicht durch jungen Aufschlag zu ergänzen. Höherer Buchenjungwuchs aber bietet keine sichere Gewähr für einen gleichmäßigen, gesunden und gut geformten Jungbestand, wie solchen der Wirtschafter zu hinterlassen verpflichtet ist; er schließt auch die Beigabe einer im Bestand bisher nicht vertretenen Mischholzart aus; die künftige Wirtschaft ist also unfrei.

Sollen neue Holzarten eingebracht werden — auf der Schwäbischen Alb kommt hierfür in erster Linie die Fichte in Betracht —, so kann man daran denken, bei der Entfernung vorwüchsigen Aufschlags einen lichten Schirm von Buchenraiteln als Schutzbestand für den Boden und für die einzubringende Hauptholzart stehen zu lassen; dadurch würde zugleich die vorzeitige Wiederer-

[24]) So zeigte mir Herr Forstmeister Probst-Neuulm Mischbestände und reine Buchenbestände, die er mit größtem Erfolg in dieser Weise behandelt hatte. Wenn reine Fichtenbestände sich in der Nähe befinden, könnte man die so gewonnene Streu dorthin verbringen und so innerhalb des Waldes wieder nutzbringend anlegen lassen.

[25]) Solcher Seitenschutz ist auch erforderlich, um Sonnenbrand von den Randstämmen abzuhalten; durch Auftreten starken Sonnenbrands wird der Wirtschafter u. U. zu planwidrig übereilter Fortsetzung der Saumhiebe genötigt.

starkung der Buchenstockausschläge verhütet. Da diese später als Unter- und Zwischenstand willkommen sind, kann dann die Hauptholzart in weiterem Verband (1,5 bis 2 m) eingebracht werden.[26]) Jedenfalls aber hat der Wirtschafter leichteres Spiel, wenn die Verjüngungsbestände nur mit jüngerem, noch wenig entwickeltem, Buchenaufschlag bestockt sind, sodaß er die Wahl hat, von Gruppe zu Gruppe oder von Horst zu Horst die Verjüngung auf reine Buche oder auf eine andere Holzart einzustellen.

Vorzeitige starke Lichtung der Buchenbestände wäre also unter diesem Gesichtspunkt betrachtet minder zweckmäßig; vorteilhafter erweist sich die Hochdurchforstung mit Belassung von Nebenbestand, wie es in einigen unserer E-Flächen deutlich zum Ausdruck kommt. Der Nebenbestand hält die Buchenverjüngung zurück und verhütet ihre vorzeitige Erstarkung; die späteren Verjüngungshiebe sind erleichtert, da man mit Stämmen des Neben- und Zwischenbestandes viel wirksamere (weniger grobe) Hilfen zu geben vermag als mit herrschenden Stämmen. Das deutlichste Beispiel hierfür bietet der Metzinger Vergleichsbestand Märkle, dessen D-Flächen durchweg mit reichlichem und z. T. schon höherem Buchenaufschlag bedeckt sind, während sich in den E-Flächen bis jetzt noch kein Buchenaufschlag vorfindet. Das mag allerdings in manchen Fällen als Nachteil der E-Flächen betrachtet werden; denn der Nebenbestand des alten Holzes bietet bei weitem nicht gleich wirksamen Bodenschutz wie der Jungwuchs; allgemein und insbesondere an Bestandesrändern dürfte ein Unterholz junger Generation dem Nebenbestand der alten vorzuziehen sein. Daß der Nebenbestand als Zuwachsträger keine große Rolle spielt, wurde schon früher betont; er bietet meist nur vorübergehend einen gewissen Ersatz für den Zuwachsausfall am Oberholz; der Derbholzzuwachs der E-Flächen ist meist geringer. Dagegen wird die Schaftformpflege durch das Vorhandensein von Neben- und Zwischenbestand erleichtert. Seine schädliche (Schmarotzer-) Wirkung aber läßt sich dadurch beseitigen, daß man nur lebensfähigen, nicht zu reichlichen Nebenbestand beläßt, ihn fortlaufend stark durchmustert und für gleichmäßige Verteilung desselben Sorge trägt. Die gleichmäßige Durchführung einer E-Durchforstung über große Bestände hinweg dürfte schon deshalb nicht zu empfehlen sein, weil nicht überall pflegebedürftiges Oberholz und zum Bodenschutz geeignetes Unterholz vorhanden ist und weil es für die Bodenpflege nur von Vorteil sein kann, wenn da und dort vorzeitiger Jungwuchs sich einstellt, der dem Boden eine gewisse Luftruhe sichert. Denn das Schlimmste, was man sich denken kann, sind aufgelichtete Buchenalthölzer, durch die das ganze Jahr der Wind hindurchstreicht, das Laub hinwegfegend, den Boden verhärtend und infolgedessen auch die Zuwachsleistung des noch belassenen Bestandes gefährdend. Eine Durchforstungsweise, welche diesen Zustand herbeiführt, hat sich selbst gerichtet. Demgegenüber ist der waldbauliche Nachteil vorzeitigen Buchenjungwuchses immer noch verhältnismäßig leicht zu nehmen. Bei stetiger und innerhalb des Bestandes differenzierender Durchforstungsweise wird es aber wohl möglich sein, die beiden Extreme zu vermeiden und die Rücksicht auf die Erfüllung des waldbaulichen Ziels (vor allem auf die Verjüngung) zu vereinigen mit den wirtschaftlichen Richtlinien der Bestandespflege, als deren wichtigste wir die Erziehung einer möglichst großen Anzahl gutgeformter herrschender Stämme kennen gelernt haben. —

In der ganzen Abhandlung war nur von reinen Buchenbeständen die Rede. Man ist heutzutage geneigt, in der Buche vorwiegend nur eine wertvolle Beiholzart zu sehen. Wir dürfen aber nicht außer acht lassen, daß zwar der Massenzuwachs der Buche in Mischung mit Kiefer, Eiche usf. dieser Bestandesart einen besonderen Vorzug verleiht, daß aber wertvolles und dabei starkes Nutzholz vorwiegend nur in reinen Bestandesteilen zu erziehen ist. Man wird daher nach wie vor der Buche auch als Reinbestand einen Platz im deutschen Wald zu überlassen haben.

---

[26]) Vorwüchsigen Buchenaufschlag findet man z. Tl. gerade in solchen Lagen, für die man im kommenden Umtrieb vorwiegend Fichtenbestockung (im Hauptbestand 0,9—1,0 Fi) in Aussicht nehmen muß. Das hier empfohlene Verfahren gestattet, dieses Wirtschaftsziel bei sorgfältiger Jungwuchspflege zu erfüllen. Der in Silva 1923 Nr. 24 gemachte Vorschlag galt eigentlichen Bu-Fi-Mischbeständen. Damit erledigt sich wohl der Einwand, den Oberforstrat Hofmann im Dezemberheft dieser Zeitschrift von 1923, S. 280 zur Sprache gebracht hat.

Die Entwicklung der Freien Durchforstung.

Von Forstmeister Dr. Heck in Göppingen (Wttbg.).

(Schluß.)

3. Das zweite Jahrzehnt der Freien Durchforstung (Möckmühl 1906/16).

Das schwäbische Unterland mit seinem stark vorwiegenden Ueberführungsbetrieb vom Mittelwald zum Hochwald brachte ganz neue Aufgaben. Auch im dortigen Hochwald, z. B. dem Staatswald **Hemmrichsholz** bei Möckmühl, fand die Freie Durchforstung völlig unberührtes Land, und wo überhaupt durchforstet wurde, war es daselbst bis 1906 kaum mehr, als „Bestattung der Toten" gewesen, wofür köstliche Beispiele erzählt werden könnten. Ueber die Freie Durchforstung vom Jahre 1907 im Paradieswald ist Näheres mitgeteilt in dem Aufsatz der Danckelmann'schen Zeitschrift 1909, S. 470/71.

Wegen der in den Weg gestellten Hindernisse mußte auch im Ueberführungswald der Raum für die in ihm sogar besonders notwendige Freie Durchforstung stückweise erkämpft werden. Gar manches Mal fiel mir dabei unwillkürlich das Wort ein: „Der zähe Schwabe forcht sich nit, ging seines Weges Schritt vor Schritt." So kostete es Jahre überzeugten Aushaltens im Hinausblick auf den Haubarkeitsbestand, um die Freiheit zur Durchforstung überhaupt und ihre Sache im überzuführenden Mittelwald allmählich einzubürgern. Zur Vermeidung von Wiederholungen kann hier kurzer Hand auf die grundsätzliche Erörterung dieser Frage in dem schon erwähnten Aufsatz[12]) verwiesen werden. Nach meinen jahrelangen Aufzeichnungen lieferte die Durchforstung in Ueberführungswaldungen, deren Umwandlung aus bisherigem Mittelwald frisch begonnen war, auf 785 **ha** durchschnittlich 12,3 Fm. Zwischennutzung und 1,6 Fm. Auszugshieb (bei Aufbereitung von sämtlichem Derbholz bis herunter zu 7,1 **cm** am dünnen Ende). Je länger die Umstellung in Hochwald schon begonnen ist, desto größer kann, bis zur gewöhnlichen Obergrenze, auch der Derbholzanfall aus der Freien Durchforstung sein.

Wenn wir zum Hochwald zurückkehren, so fand 1907 die dritte Durchforstung der beiden Versuchsflächen im Rauwiesle statt, zu welchem Zweck ich nach Adelberg kam. Der Vergleichsversuch wurde selbstredend aufs strengste durchgeführt. In U fielen nach Kraft 29,7 Fm. Derbholz je **ha**, in O nach Heck 61,4 Fm. an; Vorratsberechnung nach Massentafeln und an der Hand von 27 Probestämmen. Neue Baumklasseneinteilung mit starken Veränderungen. Der nach der Durchforstung bleibende Bestand ergab an Holzmasse in U 100, in O 87,5, an Geldwert in U 100, in O 90,5. Näheres ist aus der Gesamtzusammenstellung beider Versuchsflächen a. a. O.[13]) zu ersehen.

In das Jahr 1907 fällt die gründliche Abfuhr[14]), die ich Heß für seine völlig verkehrte, geradezu törichte Beurteilung der Freien Durchforstung in der 5. Auflage des Heyer'schen Waldbaus angedeihen lassen mußte. Hätte er sich die Mühe genommen, wie Wimmenauer, E. Speidel, Wagner (zweimal), Martin, Weber, Udo Müller (mit oder ohne Hochschüler), die Freie Durchforstung aus eigener Anschauung kennen zu lernen und hiernach richtig wiederzugeben, so hätte er sich die immerhin scharfe Zurückweisung seines hochmütigen Aburteilens füglich erspart.

1906 und 1908 fand die Durchforstung der bereits S. 583 (1924) erwähnten Buchenversuchsfläche im Geislinger Fleins statt. Diesen Hieb hatte ich im Sommer 1905 ausgezeichnet. Infolge meiner Verhinderung fand der Lichtwuchshieb daselbst, so wie ich ihn angeplattet hatte, mit 86 Fm. Derbholzanfall im November 1906 durch die Tübinger Forstliche Versuchsanstalt statt. Da ich abgehalten war, gleich nachzusehen, so tat ich dies im März 1908 mit weiteren 45 Fm., so daß der Gesamtanfall 131 Fm. betrug. Der Bestand ist aber, wie bereits erwähnt, zu alt und vom Nordweststurm in der Jugend zu ungünstig beeinflußt, als daß hier das Bild der Freien Durchforstung so erfolgreich wie in Adelberg herausgemeißelt werden konnte. Näheres, auch über den Vergleich mit der E-Fläche in Fleins, möge a. a. O.[15]) nachgesehen werden.

Die Grundflächen waren im Herbst 1908 in F 29,3, in E 28,5 **qm**, die Durchmesser der Kreisflächenmittelstämme:

in F	Kraft-	1—3	24,9	cm
	sche	4—5	15,4	
	Klassen	1—5	22,0	

[12]) Ein Jahrzehnt usw. S. 503—511.

[13]) Ein Jahrzehnt usw., S. 400, 401, die Hauptergebnisse S. 462, 463.

[14]) „Für die Freie Durchforstung", Allg. Forst- und Jagd-Zeitung 1907, S. 240—3.

[15]) Ein Jahrzehnt usw., S. 436—450.

in E { Kraft-sche Klassen 1—3 25,5 / 4—5 12,4 / 1—5 19,0 } cm

Im Herbst 1909 kam, 1 Jahrzehnt nach der Anlage, die dritte Durchforstung der Adelberger Eschen-Versuchsfläche. Zur Herausbildung eines schönen Haubarkeitsbestands mußte nochmals ziemlich stark in den Kraft'schen Hauptbestand eingegriffen werden. Von den im 58. Lebensjahr gehauenen 90 (je ha) Stück entstammten 60 der Klasse 1—3 Krafts, der Anfall betrug bei 37 Fm. je ha 21 % der Stammzahl, 20 der Grundfläche und 20 der Holzmasse. Damit war der Eschenbestand nach 1 Jahrzehnt in einem wirklich befriedigenden Zustand, in vollem Gegensatz zu seinem früheren, höchst unerwünschten Aussehen. Ueber jene dritte Durchforstung der Eschen ist in dieser Zeitschrift näher berichtet[16]), auch hinsichtlich der Einteilung in Baumklassen von 1899 und 1909.

Bald darauf wurde, ohne daß ich davon wußte, die „Wiege der Freien Durchforstung" im Adelberger Staatswald Füllensbach von dritter Hand durchforstet und dabei verhauen. Während ich 1896 und 1900 dort 9 und 12 Fm. je ha entnahm, fielen nun 1910 daselbst auf einmal 43,5 Fm. je ha an. Ich hatte mich vergeblich bemüht, mir diese Fläche zu erhalten, auf die ich doch gewiß nach allgemein üblicher Anschauung geschichtliches Anrecht hatte. Aber es war umsonst, und meine Kreise daselbst wurden damals sehr empfindlich gestört. Erst im Sommer 1917 gelang es, diesen mir stets denkwürdigen Versuchsbestand in meine Hand zurückzubekommen und für meine Zwecke wieder von neuem einzurichten

Im Herbst 1910 kam ich, ganz ohne mein Dazutun, zu einer Nadelholzversuchsfläche, was ja schon so lange zu wünschen gewesen wäre. Aber der Zeitmangel gestattete es eben nicht. Durch den Besuch v. Bentheims in Möckmühl ging es nun ganz von selbst, und das Nähere ist ebenfalls in dieser Zeitschrift eingehend geschildert[17]). Leider ließ ich mich durch Zeitmangel dazu hinreißen, auf die Bezifferung der Fichten auf den beiden Vergleichsflächen (v. Bentheims „Jahrringdurchforstung" neben meiner Freien Durchforstung) zu verzichten. Dadurch entfiel der so wertvolle Einblick in die Zusammensetzung der beiden Vergleichsflächen nach Baumklassen des bleibenden Bestandes, der hier besonders wichtig gewesen wäre. Diese standen fast völlig gleich vor dem Versuch, ganz entgegengesetzt nach der Durchforstung, bei der v. Bentheim gerade die sturmfesten, wertvollsten (vom ha) 220 Fichten (je hälftig 1. und 2. Kraftscher Klasse) heraushieb. Der zufällig fast genau gleiche Derbholzanfall beider Vergleichsflächen mit 53,0 (v. Bentheim) und 53,7 (Heck) beweist an sich gar nichts für die Art der Durchforstung, eher Stammzahl und Kreisfläche des gehauenen Bestandesteils mit 385 Stück = 10,6 % bezw. 6,4 qm = 13,3 % (v. Bentheim) und 1024 = 29 % bezw. 8,5 qm = 18 % (Heck). Daß auch im 40jährigen Fichtenbestand die besten der zuwachstüchtigsten Stämme, so weit als erforderlich, freigehauen wurden anläßlich der Freien Durchforstung, bedarf kaum der Erwähnung. —

Von 1910 mag noch folgendes über die Versuchsflächen im Geislinger Fleins berichtet sein. In den Mitteilungen „Aus dem Forstlichen Versuchswesen"[18]) ist von mir die dort näher begründete Vermutung ausgesprochen und für die B-Fläche zahlenmäßig nachgewiesen (auch für die anderen Flächen der Tübinger Versuchsanstalt machte ich damals entsprechende Aufzeichnungen), daß auf die schlechten Schaftformen dort anläßlich der Hiebe unter Abweichung vom Durchforstungsgrad des Arbeitsplans offenbar Jagd gemacht wurde. Dadurch erschien die F-Fläche (Freie Durchforstung), die doch erst 1905 angelegt war (die anderen meistens 1877) der deutschen Forstversammlung im Herbst 1910 in verhältnismäßig ungünstigem Licht und konnte nicht recht überzeugend wirken, während solches im Adelberger Rauwiesle leicht gewesen wäre.

Im Herbst 1911 wurden im Geislinger Fleins die 6 Versuchsflächen der Tübinger Versuchsanstalt von dieser durchforstet, so auch meine Vergleichsfläche im E-Grad, und von mir die 1905 von mir angelegte F-Fläche. Auf der E-Fläche fand nur ein schwacher Eingriff fast durchaus in den Kraft'schen Nebenbestand, namentlich in die vielen ganz übermäßig geschonten Stämme der 5. Kraft'schen Stammklasse, statt, die sogar nach der Durchforstung noch die Hälfte der gesamten Stammzahl ausmachten. In F war eine kräftige Durchforstung angezeigt; fast die Hälfte des Durchforstungsanfalls in den nun 87-

[16]) „Aus dem forstlichen Versuchswesen", Augustheft 1910, S. 285—90.

[17]) „Hie Welf — hie Waiblingen", Augustheft 1911, S. 274—285 (v. Bentheim war meines Wissens Welfe).

[18]) Allg. Forst- und Jagdzeitung 1910, S. 282.

jährigen Buchen entstammte dem Kraft'schen Hauptbestand, und die Kennzahlen der F-Fläche waren folgende, für 1,0 ha dieses erneuten Lichtwuchshiebs:

Herbst 1911; Buchen, 86-jährig;
F-Fläche in **Fleinsebene**.

	gehauen	= %	bleibend	zusamm.
Stammzahl Stück	170	22	588	758
Kreisfläche qm	5,7	18	25,6*)	31,3
Derbholz Fm.	66,7	18	308,3	375,0

*) davon 11% α (vor der Durchforstung 9%).

Nur mit kräftigem Zugriff konnte in diesem angehend haubaren Bestand für die Zwecke der Freien Durchforstung noch etwas erreicht werden. Immerhin war die Grundfläche von F mit 31,3 qm noch ziemlich größer als die von E mit 29,1 qm, die durch den schweren Eingriff der Versuchsanstalt von 1899 um 13,8 qm und 161 Fm. Derbholz erleichtert worden war.

Im Frühjahr 1912 trat in Möckmühl im Staatswald **Hemmrichsholz** die ständige **Weißtannen**-Versuchsfläche zu den bereits in Behandlung stehenden. Zur Durchforstung war es fast zu spät (wegen des Verkaufs), aber es sollte wenigstens der Zuwachs des Jahres 1912 genau erhoben werden, ehe der Bestand durchforstet wurde, und zwar auch der Monatszuwachs des April. Diese Tannenfläche mit 0,2473 ha war schon 1907 von mir frei durchforstet worden, als der damals von Krebsen und namentlich auch Zwieseln überreiche Pflanzbestand 35jährig war und noch keinen Versuchszwecken diente. Es ist sehr schade, daß nicht gerade über diese Mängel des Bestandes Aufzeichnungen vorliegen, deren Beseitigung neben Freihieb und guter Verteilung der besten herrschenden Stämme eine Hauptrolle spielten. So war der Bestand 42jährig mit 2867 Stämmen je ha, als er zur Versuchsfläche angelegt wurde. Auf dem vorzüglichen Boden 1. Güte mit einer steinfreien Lehmschicht von mehreren m Mächtigkeit (Lettenkohle) wurden trotz der sehr kräftigen Durchforstung von 1907 mit 50 Fm. Derbholz noch 125 beherrschte Tannen im Laufe des Sommers 1912 dürr. So zeigte das schöne Stangenholz folgende Zusammensetzung:

Tannen, 42-jährig, Herbst 1912;

	gehauen	= %	bleibend	zusamm.
Stammzahl Stück	886	32	1856	2742
Kreisfläche qm	8,7	21	32,4*)	41,1
Fm. Derbholz	65	19	284	349

*) davon 92% α (vor der Durchforstung 89%).

Schon 1907 hatte ich 80 beste Haubarkeitsstämme = 324 vom ha durchschnittlich 8 m hoch aufasten lassen, was ein sehr anziehendes Bild gab: nach J. Vogls Beispiel sämtliche dürre Aeste und noch 1—2 unterste Astquirle, die schon in Lichtmangel standen.

Nach dieser zweiten Freien Durchforstung enthielt der Bestand nur noch verhältnismäßig wenige Mängel.

Im Herbst 1912 folgte, nach 15 Jahren seit der Anlage, die vierte Durchforstung der Rauwieslefläche. Der Hieb auf der Unteren Fläche geschah kurzer Hand, wie bisher, „mäßig" nach Kraft; in O mußte wieder zu Gunsten der α-Stämme kräftig zugegriffen werden, indem die Hälfte der gehauenen Buchen dem Kraft'schen Hauptbestand angehörte.

Die Ergebnisse waren folgende auf 1,0 ha
Untere Fläche (U): Buche, 73jährig:

Herbst 1912	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	123	16	613	736
Kreisfläche qm	2,6	10	24,5*)	27,1
Derbholz Fm.	27,7	8	303	331

*) davon α 22% (vor der Durchforstung 20%).

Obere Fläche (O): Buche, 74jährig:

Herbst 1912	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	109	17	534	643
Kreisfläche qm	5,2	21	18,9*)	24,1
Derbholz Fm.	51,7	17	256	308

*) davon α 35% (vor der Durchforstung 31%).

Die Mittelstämme der 1. Kraft'schen Kronenklasse, die in U (56 Stück) 26,0 cm, in O (60 St.) 26,8 cm im Herbst 1897 gemessen hatten, waren in den 15 Jahren seither auf 31,5 bezw. 32,3 cm Brustdurchmesser angewachsen, also in O zu schwachem Stammholz mit 22—23 cm Zopfstärke in 10 m Länge (bei 75% Ausbauchung), während in U nur ein kleinerer Teil dieser Buchen Stammholz geliefert hätte.

Im Winter vor dem Krieg wurde ohne mein Wissen der ganze Buchenbestand kahl weggehauen, der, gleichalterig wie im Rauwiesle, unmittelbar an den 8—15 m breiten Trennungsstreifen der Südwestgrenze von O sich anschloß. Nur einige wenige, ganz vereinzelte, schwache Raitel waren stehen geblieben. Dieser mir wichtigste meiner Versuchsbestände war infolge davon durch Wind und Sonnenbrand schwer gefährdet. Es war auch im Herbst 1914 eine 35 cm starke Buche vom Sturm in den Trennungsstreifen hineingeworfen worden. So mußte ich das Eingreifen der Oberbehörde anrufen, die dann einen Schutzstreifen

von Heisterpflanzen auf der Kahlfläche anordnete. Nach diesem Höhepunkt von Schwierigkeiten, auf die ich in Adelberg stieß und die fast geeignet gewesen wären, die Fortsetzung der damals 17 Jahre geführten Versuchsarbeiten zu entleiden, trat mit dem Krieg eine Aenderung ein. Und von der Ernennung des jetzigen Forstmeisters Graner an, im März 1916, fand ich in Adelberg nur noch das denkbar weitestgehende Entgegenkommen für meine Wünsche betr. die Versuchsflächen; 1917 erhielt ich die „Wiege" zurück und 1922 wurde mir sogar das ganze 10 ha große Rauwiesle zur Verfügung gestellt; es genügten mir aber 2,2 ha in unmittelbarer Umgebung meiner ständigen Buchenflächen behufs Behandlung als fliegende Versuchsfläche.

Im Winter 1912/13 durchforstete ich zum zweiten Mal den schon S. 51 erwähnten **Paradieswald** bei Möckmühl, der mir gleich 1907, als ich die erste Durchforstung dort ausführte, durch seine unverhältnismäßig große Anzahl von α-Stämmen wohltuend aufgefallen war. Wurde er schon damals ein wahres Muster eines schönen Mischwaldes, so geschah dies jetzt in noch höherem Maße. Um von den Stärkeverhältnissen dieser fliegenden Versuchsfläche mit 6 ha wenigstens einigermaßen eine Vorstellung zu haben, machte ich in 80 Minuten eine Linienaufnahme, d. h. ich griff in annähernd gerader Linie die wahllos aufeinanderfolgenden Stämme ab. Das waren 73 Eichen mit 11—33 cm, 142 Buchen mit 4—29 cm, 51 Hainbuchen mit 4—26 cm, 22 Eschen mit 5—24 cm, 17 Ahorn mit 6—26 und 2 mit 32 und 39 cm, 9 Kirschbäume mit 12—28 cm. Der Anfall daselbst war auf 1,0 ha:

Alter		Stammholz	Reugholz	zusammen	
50	1908	0,8	28,7	29,5	Fm.
55	1913	0,2	33,5	33,7	

Dieser Laubholz-Bestand wurde durch die zweite Durchforstung vollends der schönstgeformte, der mir bekannt war, und zwar gleichmäßig für sämtliche Holzarten. Kein Wunder, daß später die Augen der Forstlichen Versuchsanstalt Tübingen dorthin gelenkt wurden. Wenn schon in der Adelberger „Wiege" im Füllensbach aus einem häßlichen Bestand allmählich ein ganz guter infolge der Freien Durchforstung geworden war, wie viel mehr wurde nun aus diesem „Paradies" eines Waldes auf gleichem Weg das Schönste, was forstliche Kunst bei ziemlich rechtzeitigem Eingriff erreichen konnte.

Im Dezember 1913 fand die Nachdurchforstung der v. Bentheim'schen Fichtenvergleichsfläche im Möckmühler Hemmrichsholz statt und im November 1915 die zweite Durchforstung der Heck'schen Fichtenteilfläche (als Versuchsbestand). Auf ersterer hatte von Bentheim im Herbst 1912 nachhauen wollen, starb aber leider ½ Jahr früher. So nahm sein Freund, Oberförster Ludwig, der im Herbst 1910 im Hemmrichsholz dabei gewesen war, die Nachdurchforstung als eingeweihter Unparteiischer vor. Dieselbe erstreckte sich auf Stämme aller Kraft'schen Kronenklassen und der Aushieb betrug auf 1,0 ha: 517 Fichten = 16 % der Stammzahl mit 6,0 qm Kreisfläche = 13 % der Grundfläche von 47 qm und 41 Fm. Derbholz. Zu den 1910 gehauenen und noch nicht verwachsenen Löchern im Bestand infolge der Jahrringdurchforstung traten dadurch neue Lücken und schwächere Nachbarn, die sich durch den Wind in die Löcher hineinlegten, hatten aufgerichtet und mit Draht angebunden werden müssen.

Die Freie Durchforstung der Fichtenteilfläche im Herbst 1915 entnahm unter 790 gehauenen Stämmen (je ha) in dem 45jährigen Bestand nur 7 der 2. und 21 der 3. Kraft'schen Stammklasse, alle anderen dem Nebenbestand, wie sie überhaupt beim Nadelholz, d. h. wenigstens Fichten und Tannen mit ihren durchschnittlich weit besseren Schaftformen, viel weniger Anlaß hat, in die stärkeren Klassen einzugreifen, außer wo gute Verteilung der besten Haubarkeitsstämme hergestellt werden muß. Die Kennzahlen dieses Hiebs auf der Heck'schen Teilfläche waren folgende:

November 1915, Heck'sche Teilfläche, Fichten, 45-jährig,

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	790	32	1666	2456
Kreisfläche qm	7,9	17	39,4	47,3
Derbholz Fm.	59,0	14	371,8	430,8

Eine möglichst genaue vergleichende Berechnung auch des erntekostenfreien Geldwerts je ha dieser beiden Teilflächen nach der Durchforstung der Heck'schen Teilfläche ergab, während beide Teilflächen bis 1910 fast ganz gleich gewesen waren:

Teilfläche	Stück	Grund-fläche qm	Mittl. Durchm. cm	Derb-holz Fm.	Herbst 1915 Fichten erntekostenfreier Wert Mark Stammholz	Stangen	Beugholz	Reisig	zusamm.	1 Stamm	1 Fm.
v. Bentheim	2618	43,8	14,6	387,6	2874	982	137	63	4061	1,56	10,5
Heck	1666	39,4	17,3	371,8	3435	404	165	65	4069	2,44	10,9
										Fm.	ℳ.

Also schon nach 5 Jahren trennen sich die Wege deutlich, welche von den beiderlei Arten der Erziehung eingeschlagen wurden. Der Augenschein der Bestands**bilder** ergab eine noch viel größere Entfernung voneinander.

Im Herbst 1914 kam die **Eschen**versuchsfläche im **Adelberger** Fezendöbele, nun 63jährig, mit der **vierten** Durchforstung (als Versuchsfläche) an die Reihe. Es war nur noch ein geringer Eingriff in den Kraft'schen Hauptbestand für die Zwecke der Freien Durchforstung diesmal notwendig. Die Kennzahlen dieses Eschenbestands waren:

Herbst 1914, Eschen, 57-jährig,	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	52	16	280	333
Kreisfläche qm	1,7	12	13,2*)	14,9
Derbholz Fm.	20	11	167	187

*) davon α im Hauptbestand 44% (**vor** der Durchforstung 41%)

Obgleich dieser Bestand von Anfang an arm an Stammzahl, Kreisfläche, Holzgehalt war, mußte doch den Kronen der herrschenden α-Schäfte noch mehr Luft geschafft werden.

An **Einwänden** gegen die Freie Durchforstung in dem Zeitraum 1906/16 außer den S. 583 (1924) und 51 bereits mitgeteilten (Schorndorfer Forstversammlung und **Heß**) seien noch folgende erwähnt. Ueber die z. T. ganz unrichtige Auffassung **Mayr's** in seinem Waldbau S. 511/12 sprach ich mich an anderem Ort[19]) bereits näher aus und verweise deshalb hierauf.

Im Herbst 1914 war ich genötigt, die Unterbringung der Freien Durchforstung unter den Begriff „Kronendurchforstung", sei es durch **Kellner** oder wen sonst, unbedingt zurückzuweisen[20]), da beide Begriffe nicht etwa sich ergänzen, sondern **unvereinbare** Gegensätze bilden. Aber auch mit dem dortigen Vorschlag **Wimmenauer's**, der doch sonst ins Schwarze zu treffen pflegte, „dem Ausdruck Freie Durchforstung für alle Methoden den Vorzug zu geben, die sich nicht völlig einer bestimmten Doktrin unterordnen", kann ich mich keinenfalls einverstanden erklären. Es darf unmöglich zugegeben werden, daß unter solcher Flagge ein Sammelkasten für allerhand Verfahren aufgetan wird, die sich nicht in eine vorher bestimmte Gattung unterbringen lassen. Vielmehr muß jede Verschwommenheit vermieden werden in Begriffen, die ihren ganz bestimmten geschichtlichen Umriß und ihre wohlüberlegte eigene Prägung haben. Sie darf auch nicht von Einzelnen umgeformt oder mit teilweise anderem Inhalt versehen werden; das gilt für die Freie Durchforstung und ihre Schaftformklassen nicht weniger, als z. B. für die Kraft-schen Kronenklassen.

Borgmann, dessen Veröffentlichungen ich sonst gern lese, namentlich seine forstlichen Tagesfragen im Tharandter Jahrbuch, machte in seinem wertvollen Aufsatz über die Wermsdorfer Buchenversuchsflächen im Erzgebirge einen nicht recht verständlichen Ausfall gegen mein Durchforstungsverfahren. Er sagte dort[21]): „Hiernach vermögen wir auch eine freie Durchforstung, als **besondere Form** der Durchforstung, wie dies von **Heck** geschieht, nicht anzuerkennen" usw. Aus Raummangel soll hier nicht näher darauf eingegangen werden; ich behalte mir aber vor, unter Umständen zu veröffentlichen, was ich S. 636 bis 640 der Handschrift zur 2. Auflage meiner Freien Durchforstung auf **Borgmann's** Angriff erwiderte. Wäre er zu meinem Waldbaulehrgang in Göppingen—Adelberg am 17. und 18. Mai 1924 gekommen, wozu auch er (bezw. die Gießener Forstliche Versuchsanstalt) eine Einladung erhielt, so hätte er sich mit den anderen Teilnehmern überzeugen können, daß die Freie Durchforstung etwas durchaus Eigenartiges ist und die von ihr gesteckten Ziele Schritt für Schritt erreicht, gleichviel, von wem sie „anerkannt" wird oder nicht. Auf Wunsch wäre ich gerne bereit, die Sache ihm in zahlreichen Waldbildern zu zeigen.[22])

[19]) „Ein Jahrzehnt . . ." in Zeitschr. für Forst- u. Jagdwesen 1909, S. 514—16.

[20]) Allg. Forst- u. Jagd-Zeitung 1914, S. 336.

[21]) Tharandter forstliches Jahrbuch 1915, S. 291.

[22]) Wegen des erneuten **Borgmann'schen** Angriffs auf die Freie Durchforstung und meinen Göppinger Waldbaulehrgang vom Mai 1924 im „Deutschen Forstwirt", Ziff. 90 und 91 vom 9. und 12. September 1924 und meiner Erwiderung darauf, daselbst Ziff. 102 vom 21. Oktober, wird 1925 ein Nachtrag zu diesem Aufsatz voraussichtlich folgen (denn vorstehender Aufsatz war schon Anfang August 1924 nach Freiburg abgegangen).

4. Im dritten Jahrzehnt der Freien Durchforstung (Göppingen, 1916 bis zur Gegenwart).

Durch Uebersiedlung von Möckmühl nach Göppingen kam ich mit der Freien Durchforstung in völliges Neuland. Die Waldbilder des sehr zersplitterten Forstbezirks vom Kaiserberg Hohenstaufen bis auf den Steilrand der Schwäbischen Alb zwischen 320 und 765 **m** Seehöhe, mit 3 Waldgebieten (Tanne, Eiche, sonstiges Laubholz, alle 3 je mit reicher Naturverjüngung) sind zwar überraschend mannigfaltig. Aber die Freie Durchforstung hatte aus dem Nachbarbezirk Adelberg in Göppingen in 2 Jahrzehnten keinen Eingang gefunden.

Wohl hatte ich 1903 am Schluß einer Veröffentlichung[23]) verraten: „Die Buche mit ihrer vielseitigen Schaftform ist die Mutter, der Weißtannenkrebs der Vater der Freien Durchforstung" (damit war namentlich der wohlbegründete und begrenzte Eingriff in den Hauptbestand Kraft's, mit Belassung geeigneter Ersatzstämme, neben dem Freihieb der besten Haubarkeitsstämme, gemeint). Aber die auf der Schorndorfer Versammlung 1906 (vergl. S. 583 (1924) gerühmte Stoßkraft des „gesunden Menschenverstandes", etwa von Adelberg hinüber in den Nachbarbezirk Göppingen, war offenbar gleich Null. Denn von Beseitigung der Krebsstämme war hier nicht bloß keine Rede, sogar die Schwammbäume in Tannenbeständen wurden mit einem schlechten Witz stehen gelassen, Freihieb von α-Buchen oder dergl. gab es nirgends; so lange nicht und so schlecht durchforstete, z. T. ganz verwahrloste und verwilderte Waldbilder, wie nun im Göppinger Forstbezirk, hatte ich kaum je gesehen. Daher war es, vollends bei dem Arbeitermangel der Kriegszeit, kein Wunder, daß 8 Jahre erforderlich wurden, um in sämtlichen Staats- und Gemeindewaldungen neuen Boden wirksam überall zu legen und durchzusetzen für eine bis dahin hier unbekannte Art der Bestandeserziehung.

Unter den auswärtigen Versuchsbeständen war von Göppingen aus zuerst zu durchforsten in dem nun ebenfalls (östlich) angrenzenden Forstbezirk Geislingen, im Herbst 1916, die F-Fläche. Aus dem Kraft'schen Hauptbestand waren nur 24 Buchen (je **ha**) zu entfernen (4 St. 1 γ, 12 St. 2 γ, 4 St 3 β und 4 St. 3 γ). Die Kennzahlen sind für den damals 92jährigen Buchenbestand:

[23]) Vom Tannenkrebs, Forstwiss. Zentralblatt S. 472.

Buchen, 92jähr., F-Fläche Geislingen:

Herbst 1916	gehauen	= %	bleibend	zusamm.
Stammzahl Stück	67	11	521	588
Kreisfläche qm	2,4	9	27,2*)	29,6
Derbholz Fm	28,6	7	356,3	384,9

*) davon 9% α.

Kriegshalber fand eine Durchforstung der Vergleichsfläche E nicht statt, so daß dort eine Anhäufung von Grundfläche, Holzmasse und namentlich an entbehrlichen, unterdrückten Buchen eintrat.

In das nächste Jahr, Sommer bezw. Herbst 1917, fällt auch die Anlegung und Durchforstung einer **fliegenden** Versuchsfläche im Forstbezirk Geislingen an dem nach Süd gelegenen Steilhang **Fleinshalde, 1,0 ha** groß, in nächster Nähe der Reihe von ständigen Versuchsflächen in Fleins. Wegen des zu hohen Alters der F-Fläche lag das dringende Bedürfnis vor, die Freie Durchforstung in einem jüngeren Bestand, aber doch möglichst nahe bei den übrigen Versuchen, vergleichshalber durchzuführen. Immerhin war dieser Mischbestand von 0,8 Buchen, 0,1 Eschen, 0,1 Ahorn, einigen Eichen, Hainbuchen, Fichten auch schon 60jährig, und die Lage am Steilhang verursachte das Ueberhängen des Gipfels bei der Mehrzahl von Stämmen auf die Kronen der unterhalb befindlichen Bäume. Aber es war eben kein geeigneter anderer Bestand in der Nähe, und die Freie Durchforstung konnte hier gerade zeigen, ob und wie sie Herr über die zahlreichen Schwierigkeiten wird, auch darin, daß die meisten Eschen und Ahorn Stockausschläge von überwiegend ungünstiger Schaftform waren.

Es bestätigte sich hier, wie überall an Steilhängen, daß mitten unter schiefstehenden, überhängenden Bäumen ganz aufrechte, mit guter Schaftform vorhanden sind. Diese galt es vor allem, freizuhauen, und in zweiter Linie waren zunächst die schlimmsten und ihren besseren Nachbarn gefährlichsten Kopfhänger zu entfernen, mindestens aufzuasten, je nach Bedarf. So entstand auch hier schon durch die erste Freie Durchforstung, trotz mancher Wünsche, die zunächst unerfüllt blieben, ein Bild, das die Erwartungen übertraf, die gehegt werden konnten. Der Anfall an Holz betrug 4 Fm. Stammholz und 33 Fm. Bengholz, zusammen 37 Fm. Derbholz; außerdem noch 5 Fm. Scheidholz (= Hauptnutzung).

Fast zur nämlichen Zeit erhielt ich die andere fliegende Versuchsfläche zurück, **die** „Wiege der Freien Durchforstung" bei Adelberg mit 1,4 ha.

und durchforstete sie ebenfalls gleich. Da der Bestand 7 Jahre vorher übermäßig durchhauen war, kostete es große Vorsicht und Mühe, ihn für die Zwecke der Freien Durchforstung wieder in geeigneten Stand zu setzen. Dies gelang nur durch starke Zurückhaltung im Hieb, sodaß bloß 23 Fm. Derbholz anfielen. Immerhin waren die schönsten Haubarkeitsstämme stehen geblieben, vielleicht weil sie mit „Strumpfbändern" versehen worden waren (aber nicht von mir; ich bedarf solcher nicht und die α-Bäume brauchen sie ebensowenig).

Im Herbst 1917 waren es aber auch 20 Jahre, seit die zwei ständigen Versuchsflächen in Rauwiesle angelegt worden waren. So wurde denn, genau nach den nämlichen Grundsätzen wie bisher, die fünfte Durchforstung als Versuchsbestand auf beiden Flächen vorgenommen. In O lag die Notwendigkeit vor, sich dem 1913/14 unmittelbar süd-südwestlich des schmalen Trennungsstreifens vorgenommenen Kahlhieb anzupassen. Das geschah durch möglichste Schonung der unterdrückten Stämme als Gegengewicht gegen den vermehrten Seegraswuchs infolge starken Lichteinfalls von der Kahlfläche her; denn der 1915 gepflanzte Schutzbestand von Erlenheistern mit Fichtenunterbau machte (z. T. wegen Regens) keine hinreichend langen Höhentriebe, um rasch genug wirksam zu werden. Aber auch in U wurde der Eingriff mäßiger genommen als früher, um den teilweise kräftigen Seegraswuchs zu beeinträchtigen, der sich trotz arbeitsplanmäßig seit 20 Jahren stets geschlossenen Bestands da und dort breit gemacht hatte. Dieser rührte vermutlich von der Lichtwirkung einer ungemein starken Durchforstung her, auf die ich keinen Einfluß hatte und die bis an den 15 m breiten Trennungsstreifen heranreichte.

Unter diesen Umständen war die Durchforstung auf den zwei Rauwieslesflächen schwächer als sonst und zeigte folgende Kennzahlen auf 1,0 **ha:**

Rauwiesle **Untere** Fläche (U)

Buchen, 78-jährig, Herbst 1917.

	gehauen	**= %**	**bleibend**	**zusamm**
Stammzahl Stück	52	8,5	561	613
Kreisfläche qm	1,30	4,7	26,10*)	27,40
Derbholz Fm.	15,46 (M.)[24]	4,3	344,7 (M.)	360,5
	15,26 (2m)[25])		345,5 (Hg.)[26])	

*) davon 13% α.

[24]) (M.) = nach Massentafel berechnet.
[25]) (2 m) = nach 2 m langen Abschnitten.
[26]) (Hg.) = nach R. Hartig'schen Probestämmen.

Obere Fläche (O), Herbst 1917;

Buchen, 79-jährig.

	gehauen	**= %**	**bleibend**	**zusamm.**
Stammzahl Stück	36	6,7	498	534
Kreisfläche qm	1,08	4,7	22,08*)	23,16
Derbholz Fm.	13,4 (M.)	4,4	291,2 (M.)	302,1
	13,41 (2m)		286,2 (Hg.)	

*) davon 25% α.

Der so verschiedene Weg, den die Behandlung der beiden Rauwieslesflächen geht, prägt sich auffallend deutlich in dem Verhältnis aus, in welchem die Kraft'schen Kronenklassen an der Stammzahl und der (nach Massentafel berechneten) Derbholzmenge des bleibenden Bestands nach der (5.) Durchforstung teilnehmen, nämlich wie folgt:

Kraftsche Kronenklasse	1	2	3	4	5
Untere Fläche (U)					
Anteil an der Stammzahl %	9	30	25	36	—
Anteil an d. Derbholzmasse %	19	37	21	23	—
Obere Fläche (O)					
Anteil an der Stammzahl %	14	31	7	12	36
Anteil an d. Derbholzmasse %	33	44	7	9	7

Die Bodenschutzwirkung der Kronenklasse 5a und die, durch allmählichen Freihieb gewollt erreichte, starke Bedeutung der Klasse 1, beides in O, tritt durch diese Verhältniszahlen kräftig hervor; dieselbe geschieht, wie leicht ersichtlich, auf Kosten der Klassen 3 und 4, namentlich 3 (vergl. z. B. 19+21 % in U = 40 und 33+7 in O auch = 40 %).

Ueber die Wanderung der vor der Durchforstung im Jahre 1917 noch vorhandenen Bäume beider Rauwieslesflächen in den Kraft'schen Kronenklassen seit 2 Jahrzehnten könnte hier Vieles mitgeteilt werden. Aus Raummangel ist dies jedoch aufzusparen auf die 6. Durchforstung nach 25 Jahren im Herbst 1922.

Eine sehr genaue, weil nach Gruppen von Kronen- und von Schaftformklassen getrennte, **Wertsberechnung** der beiden Rauwieslesflächen an der Hand von Ausbauchungszahlen ergab folgendes gemäß dem Stand vom Oktober 1917, nach der Durchforstung (erntekostenfrei):

Wertsberechnung. Rotbuchen. Rauwiesle. Herbst 1917.

Alter: 78 Jahre.		Untere Fläche (U)			Obere Fläche (O);	Alter: 79 Jahre.		
Fm. =	%	M. =	%		Fm. =	%	M. =	%
35,2	10	2195,2	19	Stammholz	72,7	25	4671,9	42
—		—		Stangen	1,1	0,4	23,3	0,2
311,8	90	9299,3	81	Beugholz	218,4	75	6443,7	58
347,0	100	11494,5	100	Derbholz	292,2	84	11138,9	97
49,1	100	1394,7	100	Reisig	39,7	81	966,7	69
396,1	100	12889,2	100	Baumholz	331,9	84	12105,6	94

Nutzholz % = 10,
bei Einrechnung der Kugel = 13%.
Wert von 1 Fm. Derbholz = 33,1 Mark
= 100.

Nutzholz % = 25,
bei Einrechnung der Kugel 30%.
Wert von 1 Fm. Derbholz = 38,1 Mark
= 115.

Der Vergleich würde noch sehr viel mehr zu Gunsten von O ausfallen, wenn hier schon 20 bis 30 Jahre früher, statt erst mit 59 Jahren, der Freihieb der α-Stämme stattgefunden hätte. Nicht bloß wäre der Anteil und Wert des Nutzholzes ein viel bedeutenderer, sondern auch die Holzmasse vermutlich noch nennenswert größer, infolge der höheren Zuwachskraft der α-Schäfte.

Im Winter 1917/18 fand die Durchforstung des damals 63jährigen, 4,3 ha großen Mischbestands von 0,8 Buchen, 0,2 Eschen auf dem Kaiserberg **Hohenstaufen** statt. Steiler bis sehr steiler Nordwest-Hang auf weißem Jura α und β in 600—680 m Seehöhe. Der Bestand ließ besonders viel zu wünschen übrig; von einem Freihieb der, trotz sehr häufig überhängender Bäume, nicht seltenen α-Stämme war bis dahin keine Rede. So beschloß ich, eine **fliegende Versuchsfläche** daraus zu machen und damit einen Musterbestand auf diesem vielfach steinigen und geröllübersäten Boden; nebenbei auch deshalb, weil dieser geschichtlich denkwürdige Berg einer der meistbesuchten Punkte Deutschlands sein wird. Mit dem ausgezeichneten Hauerbmann, der für den im Feld stehenden Forstwart Dienst tat, aber noch nie eine Freie Durchforstung gesehen hatte, zeichnete ich aus; er machte unter meiner öfteren Anleitung seine Sache vortrefflich, so daß der Bestand mit einem Holzanfall von 26 Fm. je ha ganz umgewandelt wurde und ein unerwartet günstiges Aussehen bekam. Nur erschwerten viele Eschen k r e b s stämme, die man nicht alle heraushauen konnte, die Arbeit wesentlich, ebenso viele stärkere Zwiesel, zu deren Aushieb es bereits zu spät war, so daß nur ein Teil davon unschädlich gemacht werden konnte.

Im Herbst 1917 wurde auf den beiden Teilflächen des v. B e n t h e i m'schen F i c h t e n-vergleichsbestandes bei Möckmühl die Bezifferung der Stämme nachgeholt. Das war 1910 nur wegen des erforderlichen sehr großen Mehraufwands an Zeit unterblieben. Durch diese Unterlassung vermochte aber leider aus den Versuchsflächen auch bei weitem nicht das herausgeholt zu werden, was bezüglich des Zuwachses wie des gesamten Verhaltens von jedem einzelnen Baum und ganzen Gruppen oder Klassen gleichnamiger Stämme sich sonst hätte nachweisen lassen. Es konnte z. B. durch die Klasseneinteilung vom Sept. 1917 alsbald festgestellt werden, daß der Anteil der α-Stämme sowohl nach Stammzahl (88 bis 91 %) als nach Kreisfläche (87—88 %) sehr viel höher ist als bei allem Laubholz, und daß trotz der so verschiedenen Behandlung beider Teilflächen die v. B e n t h e i m'sche nur um eine Kleinigkeit mit dem α-Anteil hinter der Heck'schen zurückbleibt. Das wurde später anders, als der Sturm einen Teil der Bäume, hauptsächlich auf der v. Bentheim-Teilfläche, schiefgestellt hatte.

Die Schaftform γ ist bei den Fichten- und Tannenarten, auch bei Douglasie und Weymouthskiefer selten, meistens kaum erwähnenswert, weil immer noch in der Hauptsache Nutzholz von ihnen erzeugt wird. Bei der Kiefer und auch Lärche dagegen ist die γ-Schaftform nicht selten, vielmehr ziemlich häufig, so daß zahlreiche schwächere Bäume oft kein Nutzholz liefern.

Nachdem auf der v. B e n t h e i m'schen Teilfläche im Jahre 1913 nochmals kräftig „gelüftet" worden war, nahm im März 1919 wiederum Forstrat L u d w i g von der Landwirtschaftskammer in Bonn die notwendig gewordene neue Durchforstung vor, d. h. die Auszeichnung, die in meiner Abwesenheit stattfand und bei der ich mich ja nur ausschließlich als Zuschauer verhalten hätte. Der Hieb griff diesmal gar nicht in

den herrschenden Bestand ein, nicht einmal in die Kronenklasse 4a; fast ¼ der gehauenen Fichten war infolge sehr starker Schonung des Kraft-schen Nebenbestands schon dürr, allerdings viel weniger Stämme, als wenn 1910 und 1913 nicht so stark in den Hauptbestand eingegriffen worden wäre.

Die Kennzahlen dieses 3. Jahrringdurchforstungshiebs sind folgende:

v. Bentheim'sche Teilfläche, März 1919, Bestand 49-jährig, auf 1,0 ha:

Fichten, 50-jährig:

	gehauen	= %	bleibend	zusamm.
Stammzahl Stück	578	23	1935	2513
Kreisfläche qm	4,37	9	45.01*)	49,38
Derbholz Fm.	26,3	6	400,5	426,8

*) davon α 87%.

Im Oktober 1920 waren es 5 Jahre, seit auf der Heck'schen Fichtenteilfläche letztmals frei durchforstet worden war, und so kam dieser Bestand wieder an die Reihe. Nur ein einziger Stamm (= 7 auf 1,0 ha) mußte aus Kraft's Hauptbestand entnommen werden, Klasse 3, mitherrschend, weil er sich schiefgestellt hatte. Im übrigen wurden eben wieder die schönsten Haubarkeitsstämme ausgesucht und in vorteilhafter Verteilung nach Bedarf freigehauen. Bei dem sehr guten Standort und der kräftigen Durchforstung erwies sich denn auch der Holzanfall als ziemlich bedeutend. Die Kennzahlen waren folgende:

Heck'sche Teilfläche, 50jährige Fichten, Oktober 1920, auf 1,0 ha:

	gehauen	= %	bleibend	zusamm.
Stammzahl Stück	416	26	1214	1630
Kreisfläche qm	7,63	16	40,42*)	48,05
Derbholz Fm.	71,3	15	393,8	465,1

*) davon α 79% (vor dem Sturm 88%).

Der Sturm vom Januar 1920 war, wie zu erwarten, auf die beiden Fichtenteilflächen nicht ohne Einfluß geblieben. Auf der durch den grundsätzlichen Aushieb der stärksten Bäume ihres besten Sturmschutzes beraubten v. Bentheim'schen Teilfläche hatte zur Aufrechterhaltung des Versuchs eine ganze Anzahl von Stämmen mit Draht, teils an stärkeren Bäumen, teils an Bodenpflöcken, angebunden werden müssen; dies geschah in der Hauptsache mit Erfolg. Aber ein so heftiger Sturm wie im Januar 1920 riß doch einen Teil der Drähte ab, stellte viele Stämme schief und schadete dadurch auch auf der Heckfläche. Nach der wegen des Sturms erneuten Klasseneinteilung vom Herbst 1920 waren damals auf der Bentheim-Teilfläche noch 71—72, auf der Heckschen 76—79 % der Bäume α-Stämme.

Die Gesamtwuchsleistung beider Fichtenteilflächen in dem Zeitraum 1910/24 des Durchforstungsvergleichsversuchs kann aus folgender Uebersicht entnommen werden. (Im Herbst 1924 fand eine gleichzeitige, möglichst genaue, Messung des Derbholzvorrats beider Teilflächen nach Massentafeln statt.)

	v. Bentheimsche Teilfläche.	Derbholz auf 1,0 ha:	Heckſche Teilfläche.	
	548,8	Vorrat im Herbst 1924	495,8	
	313,2	desgl. im Herbst 1910 nach der Durchfressung	312,1	
	235,6	daher Zuwachs an bleibendem Bestand	183,7	
		hierzu gehauen:		
67,5	41,2	1913 im Herbst 1915	59,0	132,8
	26,3	1919 im Herbst; im März 1920	71,3	
		Scheidholz 1923	2,5	
	303,1	Daher Gesamtzuwachs seit Beginn des Versuchs	316,5	
	—	Mehrleistung in 14 Jahren 13,4 Fm. = jährlich 0,96 Fm.		
	53,2	hierzu Durchforstungsanfall vom Herbst 1910:	53,7	
	20	„ „ „ „ 1906:	20	
		Derbholzvorrat des bleibenden Bestands im Herbst 1906:		
	235	(I. Standort mit 36 Jahren)	235	
	67	ferner: Zuwachs am bleibendem Bestand 1906/10	67	
	678,3	daher Gesamtwuchsleistung	692,2	

Für 1910/24, also die Zeit der Vergleichung, ergibt sich somit eine Ueberlegenheit der Freien Durchforstung, trotz oder zum Teil infolge des doppelt so großen und ganz anders zusammengesetzten Durchforstungsanfalls. Zahlenmäßig ist der Unterschied unbedeutend; um so auffallender spricht der Augenschein, so daß z. B. von der württemb. Forstl. Versuchsanstalt über die v. Bentheim'sche Teilfläche mit ihrer künstlichen Hochhaltung der Stammzahlen und den Lücken durch Aushieb der stärksten Stämme sehr abfällig geurteilt wurde. Der Gegensatz zu dem unmittelbar angrenzenden, frei durchforsteten Fichtenbestand mit seinen 12 m hoch aufgeasteten, gleichmäßig verteilten, durchschnittlich 3 cm stärkeren, Haubarkeitsstämmen ist sehr auffallend.

Das waldbauliche Bild der v. Bentheimfläche mit ihren vielen, vom Wind nun schief gestellten Stämmen und neben den Lücken ganz ungleichmäßig entwickelten Kronen ist nicht günstig.

Im Mai 1920 (Durchmesseraufnahme am 3. April) fand, statt im Herbst 1899, nach 20jährigem Versuch die 5. Durchforstung (als Versuchsfläche) des Eschenbestands im Adelberger Fezendöbele statt. Es wurde zum ersten Male nicht notwendig, in den Kraft'schen Hauptbestand einzugreifen, da dessen α-Stämme genügend herausgearbeitet waren. So blieb diesmal auch der Durchforstungsanfall gering mit 5,9 Fm. vom ha. Er hatte betragen 1899: 37,7, 1904: 44,4, 1909: 37,3, 1914: 20,1, war also bei der von Anfang an geringen Stammzahl immerhin beträchtlich mit zusammen 145 Fm.

Die Kennzahlen dieser 5. Durchforstung waren:

Eschenbestand, 68jährig, Mai 1920, auf 1,0 ha:

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	18	6	262	280
Kreisfläche qm	0,51	3,5	14,18*)	14,69
Derbholz Fm.	5,9	3	183,5	189,4

*) davon α 30%.

In diesen 20 Jahren war der mittlere Durchmesser des ganzen Bestandes von 18,2 auf 26,3 cm gestiegen, der der 1. Kraft'schen Kronenklasse von 25,2 auf 33,1 cm, also beide um rund 8 cm. Dieser sehr mäßige Zuwachs trotz recht guten Bodens rührt offenbar von dem starken Wasserentzug durch die Verdunstung des erst langsam in der Verdrängung (durch Unterbau) begriffenen mächtigen Seegraswuchses. Die astreinen Schafthöhen der α-Stämme des Kraft'schen Hauptbestandes mit 12—18 m (bis zum Kronenansatz) gewähren aber auch einem verwöhnten Auge einen schönen, vielsagenden Anblick.

Im Herbst 1921 waren es 15 Jahre, seit ich die Buchenversuchsfläche in der Fleinsebene bei Geislingen angelegt hatte. Die Vergleichsfläche E zu diesem F-Bestand unterstand schon seit 44 Jahren dem Versuch, der 1877 im 53jährigen Holz mit 5 Flächen angelegt wurde. Auch diesmal wieder mußte in F in den herrschenden Bestand eingegriffen werden; sodann kam es von 1906—1923 dreimal vor, daß der dort oben sehr zu beachtende Nordweststurm je 1 Buche der 1. Kraft'schen Klasse so stark antrieb, daß sie vorsichtig gefällt werden mußte, um noch größerem Schaden vorzubeugen. Die Lücken füllten sich nur langsam durch Belassung von Ersatzstämmen. Sodann zeigt sich eben immer wieder, daß bei einer zu späten Herausarbeitung der α-Schäfte vom 70. oder gar 80. Lebensjahr an in Laubholzbeständen nur noch ein ganz mäßiger Erfolg für die Nutzholzwirtschaft zu erwarten ist. Dies vollends, wenn ein weiterer ungünstiger Umstand dazu tritt: hier die leichte Biegung des Schaftanlaufs von Jugend an durch den Nordweststurm. Dadurch sind jetzt in der F-, wie in der E-Fläche, nur je 20 vom ha herrschende und vorherrschende α-Stämme vorhanden und müssen in F außer diesen die besten β-Buchen mit herhalten zur Erreichung der Zwecke der Freien Durchforstung.

Die Kennzahlen dieser Durchforstung sind folgende:

Geislinger Fleins, F-Bestand, 97jährig, Buchen, Oktober 1921:

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	115	22	406	521
Kreisfläche qm	4,38	13,4	26,22*)	30,60
Derbholz Fm.	52,8	14,3	340,3	393,1

*) davon α 7% (vor der Durchforstung 10%[27]).

Zu einem Vergleich der E-Fläche mit diesen Zahlen wurde der Inhalt vom nämlichen Zeitpunkt, Herbst 1921, nach der Massentafel berechnet; da die leichte Durchforstung, fast ganz im Nebenbestand, durch die Versuchsanstalt schon

[27]) Die 10% nach der Klasseneinteilung von 1916, die 7% nach der erneut strengeren von 1921, wo auch schöne Stämme aus α in β versetzt wurden, wenn der unterste Teil des Schafts vom N.-W.-Sturm nur ganz leicht angetrieben war.

1919 stattfand, so mußten für das gehauene Holz die Zahlen von 1919 genommen werden, das Verhältnis des Anteils der Kreisfläche und des Derbholzes ist aber nach den Beträgen angegeben, die sich für Herbst 1921 berechneten.

Die vergleichbaren Zahlen sind nun folgende:

Geislinger E-Fläche, Bestand 97jährig, Buchen, Oktober 1921:

	gehauen (1919)	= % (1919)	bleibend (1921)	zusammen (1921)
Stammzahl Stck.	108	13	744	852
Kreisfläche qm	2,01	6	33,77*)	35,78
Derbholz Fm.	21	5	437,9	459

*) davon α 4%.

Dem schweren Eingriff anläßlich Umwandlung aus dem B- (früher A-) in den E-Grad mit 161 Fm. folgten inzwischen nur schwache Durchforstungen hauptsächlich im (Kraft'schen) Nebenbestand, sodaß der Holzvorrat sich erholte und infolge der geringeren Hiebsanfälle den bleibenden Bestand von F im Herbst 1921 um rund 97 Fm. je ha übertraf.

Man kann nun die Gesamtwuchsleistung von E und F an Derbholz vergleichen, was vom Jahr 1909 an möglich ist, weil damals anläßlich der Deutschen Forstversammlung in Ulm 1910 die Forstliche Versuchsanstalt Tübingen Holzmassenberechnungen für den von Forstmeister Schultz verfaßten Führer zum Hauptausflug in den Forstbezirk Geislingen anstellte. Diese sind für Herbst 1909 vorgenommen. Im gleichen Führer berechnete ich S. 46 den Derbholzvorrat von F für Herbst 1909 auf 353,7 Fm.

Der Vergleich von 1909—1921 gestaltet sich daher folgendermaßen:

Geislinger Fleinsebene.

F-Fläche: Fm. Derbh.		Alter: 97 Jahre bleibender Holzvorrat im	E-Fläche: Fm. Derbh.	
	340,3	Herbst 1921		438
	337	Herbst 1909		348
	— 13,4	Unterschied		+ 90
infolge Mehrhiebs			Fm. Zuwachs	
		hierzu Durchforstungsanfall		
1911	66,7		1911	13,4
1916	28,6		1919	20,1
1921	52,8			
	148,1			33,5
		hierzu obiger Unterschied		
	— 13,4	vom Herbst 1909/21		90
	134,7 Fm.	insgesamt	Fm.	123,5

Die Freie Durchforstung ist demnach dem E-Grad, so wie er im Geislinger Fleins behandelt wurde, an Gesamtwuchsleistung um 11,2 Fm in 12 vergleichbaren Jahren = jährlich 0,9 Fm, überlegen, obgleich in F durch die 3 Durchforstungen von 1911 bis 1921 um 13 Fm Derbholz mehr herausgenommen wurde, als der Massenzuwachs am bleibenden Bestand dieses Altholzes betrug.

Auf diese Ueberlegenheit an Holzmassenleistung lege ich indessen kein besonderes Gewicht. Denn die Freie Durchforstung geht doch vor allem darauf aus, die Wertsgestaltung namentlich des jeweils bleibenden, insbesondere des Haubarkeits-Bestandes mit tunlichst vielen α-Stämmen aufs vorteilhafteste zu beeinflussen. Wenn auf diesem Wege auch die Gesamtwuchsleistung an Holzmasse eine höhere werden sollte, als auf andere Weise (infolge der größeren Zuwachskraft der α-Bäume), so wäre das allerdings ein nicht zu verachtender Nebenerfolg.

Die Geislinger E-Fläche, die nun 25 Jahre als solche behandelt wird, ist ausgesprochen unschön, erscheint nicht nachahmenswert mit ihren künstlich gezogenen, aber häufig leicht gebogenen, soweit nicht mehrfach krummen Protzen. Bei ihrer Anlage 1899 mit „400 vom ha besten" Stämmen wurde nach α-Bäumen offenbar so gut wie nichts gefragt, statt daß man vor allem nach solchen sich eingerichtet hätte, gleichviel ob 400 oder nicht. Ich würde bezw. muß es von neuem völlig von mir weisen, wenn noch jemand sagen wollte, die Freie Durchforstung sei das Nämliche wie der E-Grad, also gleich der „starken Hochdurchforstung", oder, daß ich ein „Hauptkämpfer der Hochdurchforstung" genannt wurde[28]). Nein, diese beiden sind völlig verschiedene Dinge. Auch ist die ganz übermäßige Schonung und Erhaltung der Kraft'schen Klassen 5a und sogar 5b auf der E-Fläche (Buchen unter Buchen) zwecklos und gibt ein Bild, das nicht nachahmenswert ist (außer für Buchen im Unterstand und Lichtholz im Oberstand). Als Vergleichsfläche für meinen F-Bestand ist und bleibt mir aber E erwünscht und wertvoll.

Im Herbst 1922 war es ¼ Jahrhundert, seit die zwei Buchenvergleichsflächen im Adelberger Rauwiesle als solche von mir angelegt wurden (vergl. S. 580 (1924). Es mußte daher die 6. Durchforstung stattfinden, die mit besonderer Sorgfalt sowohl hinsichtlich der

[28]) Vergl. Silva 1924, Seite 309.

Neueinteilung sämtlicher Stämme beider Flächen in Kronen- und in Schaftformklassen, als auch der Auszeichnung der Durchforstung vorgenommen worden ist. Von 7 gefällten Probestämmen nach R. Hartig (= 1 auf rund 1 qm Grundfläche) waren 4 gemeinschaftlich für beide Flächen, nämlich:

Stück	1	1	1	1	2	1
Klasse	1 β	2 (1) α	3 γ	4 a β	4 b β	5 b γ

Bemerkenswert ist die Verteilung der Stammzahlen zu Beginn des Versuchs und nach der 6. Durchforstung auf die verschiedenen Stärkeklassen.

Buche Brustdurchmesser	**Untere** Fläche (U) 1897 vor Beginn der Durchforstung	1922 nach der 6. Durchforstung	**Obere** Fläche (O) 1897 vor Beginn der Durchforstung	1922 nach der 6. Durchforstung
Alter	58	83	59	84
	Stück auf 1,0 ha			
1— 4	—	—	4	—
5— 9	402	—	124	4
10—14	903	—	582	80
15—19	486	36	538	24
20—24	135	195	209	40
25—29	48	159	48	88
30—34	—	60	16	84
35—39	—	16	—	40
40—44	—	12	—	8
	1974	478	1521	368
		= 24,2%		= 24,2%

Daß bei beiden Durchforstungsarten 24,2 % der Bäume in 25 Jahren übrig blieben, ist völlig Zufall; denn ich habe nach der Stammzahl bei meiner Durchforstung niemals im geringsten gefragt, noch wird dies künftig geschehen.

Da diese zwei Versuchsbestände am längsten und mit besonderer Sorgfalt dem vergleichenden Versuch unterstellt sind, lohnt es sich, den Weg und den Erfolg ihrer Behandlung einander gegenüberzustellen. Dies geschieht am besten in Verhältniszahlen für die Zeit unmittelbar vor der 1. Durchforstung von 1897 und in solchen alsbald nach der 6. Durchforstung nach 25 Jahren, und zwar in Hundertsteln der gleichnamigen Stammzahlen und Kreisflächen und getrennt nach α, β, γ—ε und zusammen, zuerst für den Gesamtbestand, dann für den Kraft'schen Hauptbestand, endlich für die 1. Kraft'sche Kronenklasse allein. Siehe S. 63 oben!

Diese Uebersicht spricht eine so klare Sprache über den Niedergang von U und den Aufschwung von O, ganz besonders auch hinsichtlich der entscheidenden 1. Kraft'schen Kronenklasse, daß weitere Erläuterung mit Worten entbehrlich erscheint. Man beachte besonders die fett gedruckten Zahlen.

Anläßlich dieser 6. Durchforstung blieb es in U bei dem Kraft'schen (etwas eingeschränkten) „mäßig", wie von Anfang an, in O wurde ein Viertel der gefällten 128 (je ha) Stämme wieder aus dem Hauptbestand entnommen; über die Hälfte der gehauenen Buchen war 5b und namentlich 5a. Die Belassung einer größeren Anzahl unterdrückter Buchen im Jahre 1917 hatte ihren Zweck des Bodenschutzes wegen des S. 53 erwähnten Kahlhiebs recht befriedigend getan, und ein guter Teil dieser geringen Stämme war nun entbehrlich.

Die Kennzahlen der 6. Durchforstung sind folgende (auf 1,0 ha):

Buchen. Rauwiesle. Untere Fläche; 83jährig, Herbst 1922:

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	84	15	478	562
Kreisfläche qm	2,88	10,5	25,71	28,59
Derbholz Fm.	35,3 (2 m))[29]	9	346,5 (Hg.)[31]*)	381,8 (Hg.)
	34,1 (M.)[30])	9	350,0 (M.)	384,1 (M.)

*) davon α 12% (vor der Durchforstung 13%).

Obere Fläche, 84jährig, Herbst 1922:

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	129	26	369	498
Kreisfläche qm	4,69	19	20,11	24,80
Derbholz Fm	60,5 (2m)[29])	17,5	285,1 (Hg.)[31])*)	345,6 (Hg.)
	60,0 (M.)[30])		282,4 (M.)	342,4 (M.)

*) davon α 30% (vor der Durchforstung 25%).

Wegen des z. T. ganz unbefriedigenden Aussehens von U infolge der nun 25 Jahre dauernden, ganz einseitigen Erziehung (kein Freihieb der α-Schäfte, schlechte Stammverteilung, teils mit Gruppen, teils mit Lücken) lag der Gedanke nicht fern, auch U nun frei zu durchforsten. Es hätte der Beweis leicht erbracht werden können, daß selbst im 83. Lebensjahr die dortige Kraft'sche Fläche durch nicht allzu schweren Eingriff in einen viel befriedigenderen Zustand noch versetzbar wäre. Es sind ja immerhin 28 α-Stämme

[29]) In 2 m-Abschnitten gemessen.
[30]) Nach Massentafeln.
[31]) Nach Probestämmen R. Hartigs.

Staatswald Rauwiesle. Buchen. **Anteil** der Schaftformklassen in Hundertsteln an der Gesamt-Stammzahl und Grundfläche.

	α		β		γ—ε		zusammen	
	Hundertstel der							
	Stückzahl	Grundfläche	Stückzahl	Grundfläche	Stückzahl	Grundfläche	Stückzahl	Grundfläche
			Untere Fläche (U.)				Gesamtbestand:	
1897 vor der 1. Durchforstung	15	21	27	33	58	46	100	100
1922 nach der 6. Durchforstung	**10**	**12**	61	62	39	26	100	100
		Anteil des Kraftschen Hauptbestandes:						
1897 vor der 1. Durchforstung	13	20	19	27	13	20	45	67
1922 nach der 6. Durchforstung	**6**	**9**	39	47	10	12	55	68
		Anteil der 1. Kraftschen Kronenklasse:						
1897 vor der 1. Durchforstung	**1**	**3**	1	3	1	4	3	10
1922 nach der 6. Durchforstung	**2**	**4**	1	4	1	2	4	10
			Obere Fläche (O.)				Gesamtbestand:	
1897 vor der 1. Durchforstung	19	23	27	33	54	44	100	100
1922 nach der 6. Durchforstung	**20**	**30**	45	52	35	18	100	100
		Anteil des Kraftschen Hauptbestandes:						
1897 vor der 1. Durchforstung	17	22	19	27	14	21	50	70
1922 nach der 6. Durchforstung	**20**	**31**	31	43	8	10	59	84
		Anteil der 1. Kraftschen Kronenklasse:						
1897 vor der 1. Durchforstung	**0,5**	**1**	2	5	2	5	4	11
1922 nach der 6. Durchforstung	**13**	**23**	6	12	1	2	20	37

(je ha) im herrschenden Bestand vorhanden (gegenüber 72 in O). So zeichnete ich die Freie Durchforstung in U aus mit besonderem Reißerzeichen an den Bäumen, die zu diesem Zweck noch hätten gefällt werden müssen. Im Ganzen wären dann in U gefallen (je ha) 119 Stück = 21 % mit 83 Fm. = 22 % ; einige andere Buchen hätten beim Nachzeichnen auch noch weichen müssen.

Aber ich widerstand der starken Versuchung, die weiteren 83—35 = 48 Fm. zu schlagen. Denn dann hätte die so wertvolle Vergleichsfläche gefehlt und der in seiner Art ganz einzige Bestand vieles von seiner jetzigen Bedeutung für die Geschichte und den Aufbau des Waldes, nebst der Wanderung der Bäume in den Kronen- und Schaftklassen verloren. So blieb es im bisherigen Rahmen bei der Kraft'schen „mäßigen" Durchforstung, die 1927 zum 7. Mal auszuführen sein wird und dann noch größere Gegensätze zu O erwarten läßt, auch in Bezug auf den Anfall von Stammholz.

Einen guten Ueberblick über die Entwicklung der beiden Rauwieslesflächen erhält man durch Gegenüberstellung der Kreisflächen vor der Durchforstung im Herbst 1897 und nach der vom Herbst 1922, wenigstens für den Kraft'schen Haupt- und den Gesamtbestand, und zwar in Schaftformklassen getrennt:

Buchen: Rauwiesle:

Kreisflächen von **U** auf 1,0 ha:

		α		β		γ-ε		zusamm.	
		qm	%	qm	%	qm	%	qm	%
1897 vor der Durchforstung	Krafts Klasse 1—3	**6,3**	**21**	8,2	27	6,1	20	20,6	68
	Krafts Klasse 1—5	6,6	22	9,9	32	13,8	46	30,5	100
1922 nach der Durchforstung	Krafts Klasse 1—3	**2,2**	**9**	12,1	47	3,2	12	17,5	**68**
	Krafts Klasse 1—5	3,1	12	15,9	62	6,7	26	25,7	100

Kreisflächen von **O** auf 1,0 ha:

			α		β		γ-ε		zusamm.	
			qm	= %	qm	= %	qm	= %	qm	= %
1897 vor der Durchforstung	Krafts Klasse	1—3	**6,8**	**22**	8,5	28	6,3	20	21,6	70
		1—5	7,1	23	10,5	34	13,2	43	30,8	100
1922 nach der Durchforstung	Krafts Klasse	1—3	**6,1**	**31**	8,7	43	2,0	10	16,8	**84**
		1—5	6,1	31	10,3	51	3,6	18	20,1	100

Man beachte hier wiederum die fetten Zahlen. Bemerkenswert ist der Rückgang des α-Anteils in U und dessen annäherndes Gleichbleiben in O. Um, statt 31 %, etwa 50 % für α in O zu erhalten, hätte mit der Freien Durchforstung 20—30 Jahre früher eingesetzt werden müssen, ja schon in der Reinigung. Auffallend ist das Anschwellen des Anteils von β und das Sinken von γ—ε in U, obgleich auf der Kraft'schen Vergleichsfläche planmäßig nie das Geringste zur Begünstigung irgend einer Schaftform getan wurde.

Nach einem Zeitraum von 25 Jahren erscheint es nicht mehr als billig, einen vergleichenden Ueberblick über den Einfluß der so gegensätzlichen Behandlung der beiden Rauwiesle-Flächen in Beziehung auf Stammzahl, Derbholzmenge und Gesamtwuchsleistung zu verlangen. Ein solcher wird hiermit nachstehend geboten:

Rauwiesle. **Untere** Fläche (U), auf 1,0 ha:

		Stammzahlen					Festmeter Derbholz					
Jahr	Alter	vor der Durchfrstg.	= %	gehauen	= %	bleibend	vor der Durchfrst.	= %	gehauen	= %	bleibend	= %
1897	58	1974	100	689	35	1285	276	100	33,3	12	243	100
1902	63	1285	65	306	24	979	286	103	29,7	10	256	106
1907	68	979	49	243	25	736	330	119	37,0	11	292	120
1912	73	736	37	123	16	613	331	120	27,7	8	303	125
1917	78	613	31	52	8	561	360	130	15,5	4	345	142
1922	83	562	28	84	15	478	385	139	35,3	9	350	143
				1497	durchschn. 20,5%				179,4	durchschnittl. 9,4 = 65% von 276		

hierzu 242,8 (bleibend 1897)
„ 107,2 (= $350,0_{22}$ − $242,8_{97}$)

Gesamtwuchsleistung 529,4 Fm.

Davon seit 1897. nach der Durchforstung:
107,2 + 179,4 — $33,3_{97}$ = 253,3 Fm

Rauwiesle. **Obere** Fläche (O), auf 1,0 ha:

		Stammzahlen					Festmeter Derbholz					
Jahr Herbst	Alter	vor der Durchfrstg.	= %	gehauen	= %	bleibend	vor der Durchfrstg.	= %	gehauen	= %	bleibend	= %
1897	59	1518	100	510	34	1008	310	100	80,8	26	229	100
1902	64	1008	66	216	21	792	288	93	33,2	11	254	111
1907	69	792	52	149	19	643	318	103	61,4	19	257	112
1912	74	643	42	109	17	534	308	99	51,7	17	256	112
1917	79	534	35	36	7	498	306	98	13,4	4	292	127
1922	84	498	34	129	26	369	343	111	60,5	18	282	120
				1149	durchschn. 20,6				301,0	durchschnittl. 16,0 = 97% von 310		

+ 229,2 (1897 bleibend)
+ 53,2 (= $282,4_{22}$ − $229,2_{97}$)

Gesamtwuchslstg. 583,4

Davon seit 1897 nach der Durchforstung:
53,2 + 301,0 — $80,8_{97}$ = 273,4 Fm.

Die Vergleichung der beiden Versuchsreihen ergibt nun folgendes:

Die Stammzahl von O und U verhält sich vor und nach dem ganzen Zeitraum eines Vierteljahrhunderts je wie 1 : 1,3; auf beiden Versuchsflächen wurden durchschnittlich 20,5 bezw. 20,6 % der Bäume jedesmal gefällt; in U stehen sogar nur noch 28 % der Buchen, gegen 34 % in O. Aber es kommt eben ganz darauf an, was für Stämme gehauen wurden. Das gelangt denn auch in der Derbholzmenge sehr kräftig zum Ausdruck. Während diese in U von einer Durchforstung zur anderen steigt, von 100 bis auf 139, bleibt die Derbholzmasse in O vor jeder Durchforstung fast gleich, fällt sogar teilweise ein wenig. Die Holzmasse nach der Durchforstung steigt auf beiden Versuchsflächen, aber in U stärker als in O. Trotzdem ist die Wuchsleistung an Derbholz seit der Durchforstung von 1897 in O um 273,4—253,3 = 20,1 Fm. in 25 Jahren (= 0,8 Fm. jährlich) größer als in U[32]). Da auch im Geislinger Fleins nach 12 Jahren eine Ueberlegenheit in der Gesamtzuwachsleistung des F-Bestands gegenüber E um jährlich 1,4 Fm. festgestellt wurde, so ist daraus zu schließen, daß die Freie Durchforstung in Buchenbeständen jedenfalls gegenüber der Kraft'schen und dem E-Grad hierbei im Vorteil ist; vermutlich bleibt sie auch hinter keiner anderen Durchforstung am Gesamtmassenwuchs zurück, übertrifft sie vielleicht ebenfalls; vergl. z. B. die Fichten S. 58/59.

Was den Wert des bleibenden Bestandes anlangt, so wurde für 1917 (S. 58) nachgewiesen, daß er für Derbholz in O 97 % desjenigen von U ausmacht, obgleich nur 78 % der gleichnamigen Holzmasse vorhanden sind.. Aus der Uebersicht S. 63 geht hervor, daß 5 Jahre später, 1922, die Grundfläche und dementsprechend wohl auch die Holzmasse von O zu 23 % nun aus 1 α-Bäumen besteht, also aus hochwertigen Nutzstämmen mit 14—18 m astreiner Schafthöhe, in U aber nur zu 4 %. Es ist deshalb völlig sicher, daß die Freie Durchforstung im Rauwiesle immer mehr Kraft's „mäßige" an Wert des bleibenden Bestandes überflügelt; so ist es planmäßig beabsichtigt und wird wohl überall im Lauf der Zeit zutreffen. Der stärkere Holzanfall aus dem Durchforstungsbetrieb, und der dementsprechend frühere Eingang einer entsprechenden Geldeinnahme verursachen höhere Einträglichkeit. Wenn bei geringerem bleibendem Holzvorrat etwa ein niedrigerer Wert desselben anzusetzen wäre, so hätte dies eine weitere Anschwellung der Verzinsung zur Folge. Aber, wie nachgewiesen, ist ja die kleinere Holzmasse des bleibenden Bestandes hochwertiger, enthält auch in der 1. Kraft'schen Klasse, unter gleichen Umständen, etwas stärkere Nutzstämme infolge des Lichtwuchsbetriebs für eben diese Haubarkeitsbäume. Dadurch kann schon mit geringerer Umtriebszeit das Gleiche, bei der nämlichen Höhe des Umtriebs mehr an (Gesamtholzmasse und) Wert erreicht werden.

Die Gestaltung der Stammzahl unter dem Einfluß der Freien Durchforstung wird gegen den Schluß dieses Beitrags zur Forstgeschichte noch allgemein behandelt werden. Hier sei aber doch erwähnt, wie gründlich diejenigen sich täuschten, welche bei der Bezirksversammlung 1898 und auf der Schorndorfer Forstversammlung 1906 das „Fehlen des Nebenbestands" bei der Freien Durchforstung weissagten. Davon trifft in Wirklichkeit das genaue Gegenteil zu. Infolge Bezifferung der Stämme, Neueinteilung in Kronen- und Schaftformklassen alle 5 Jahre und genauer Fortführung dieser Verzeichnisse ließ sich spielend feststellen, daß von dem 1897 in U vorhandenen ganzen Kraft'schen Nebenbestand 1917 nur noch 4 Bäume (je ha) vorhanden waren, in O dagegen von den nämlichen Kronenklassen noch 177 Stück (je ha). Jene 4 verschwanden 1922, während in O jetzt, 1924, nach 27 Jahren noch 116 (je ha) am Leben sind, worunter sogar 8 solche, die 1897 der Kronenklasse 5b („absterbend") angehörten. Die „Stammzahlfrage" ist eben nicht so einfach, wie manche sich vorstellen, und die Art und Weise der Erziehung von entscheidendem Einfluß auf sie.

Im Anschluß an die Durchforstung der beiden ständigen Versuchsflächen im Rauwiesle nahm ich im Herbst 1922 auch die der fliegenden Versuchsfläche Rauwiesle vor. Wie schon S. 54 erwähnt, war mir diese 2,2 ha große Fläche, in welcher die beiden ständigen Versuchsbestände eingebettet sind, von Forstmeister Grauer in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt. Mit der unmittelbar angrenzenden fliegenden Versuchsfläche in Schleife stehen jetzt 2,2 + 2 . 0,25 + 0,3 = 3,0 ha in ununterbrochenem Zusammenhang, aber in verschiedener Weise, un-

[32]) Vgl. Forstwiss. Zentralbl. 1923, S. 427, wo ich die irrtümliche Meinung Dr. Köhlers widerlegte, die Nachhaltigkeit, die Massenleistung und gar die Einhaltung der Umtriebszeit sei in Gefahr, wenn man „frei" durchforste.

ter dem Versuch, mit Ausnahme von U = 25 ar und dem 15 m breiten Trennungsstreifen um U = 39 ar, zusammen 0,64 ha, die ganze Fläche in Freier Durchforstung.

Diese 2,2 ha neu gewonnener fliegender Versuchsfläche, worunter auch einige Eichen und 0,1 Tannen, gleichaltrig mit U und O, lieferten im Herbst 1922 einen Durchforstungsanfall von 52 Fm. Derbholz, wobei, ohne mein Wissen, aus Versehen, einige Fm. schwaches Derbholz in Flächenlosen liegen blieben (im Winter 1913/14 waren 8 ha des Staatswalds Rauwiesle mit einem Anfall von 62 Fm. je ha durchforstet worden). Das Bild dieser fliegenden Versuchsfläche von 2,2 ha war nach dem Hieb von 1922 neben manchen Mängeln, zu deren Abhilfe (Aushieb von Zwieselprotzen usw.) es zu spät war, ein recht befriedigendes. Die dort einst mit mehr oder weniger Sehergabe angebrachten roten Strumpfbänder, die ich stets für eine verfehlte, unter Umständen gefährliche Sache erachtete[33]), sind allmählich im Verblassen und werden von mir nicht beachtet. Die Bäume müssen es doch selbst, ohne derartige Krücken, sagen, ob sie schöne Haubarkeitsstämme sein werden oder nicht.

Im Herbst 1922 geschah im Möckmühler **Paradieswald** etwas Neues. Die Tübinger forstliche Versuchsanstalt war aus ihrem 20jährigen Bühler-Dornröschenschlaf aufgewacht und wurde auf den Paradieswald aufmerksam gemacht. Man hatte mich kurzer Hand aus dem Hemmrichsholz-Paradies austreiben wollen; aber das war keine so einfache Sache. Der neue Vorstand der nun selbständigen Versuchsanstalt, Oberforstrat Dr. Dieterich, der mit erstaunlicher Arbeitskraft durch ausgezeichnete Untersuchungen Schlag auf Schlag hereinholt, was nach Loreys Tod durch Schaffung bloßer Zahlenkirchhöfe verträumt wurde, war aufs entgegenkommendste bereit, das Paradies zu teilen. So legte die Versuchsanstalt unterhalb des Wegs 2 Versuchsflächen in gemischtem Bestand an, ich erhielt den 2,6 ha großen Laubholzteil oberhalb des Wegs mit überwiegend 63jährigen Buchen und etwa 60jährigen Eichen, außerdem 4 flächenweise getrennte Fichtenhorste mit zusammen 0,9 ha 45jährig und 1 Tannenhorst mit 0,3 ha 50jährig. Wegen Verteilung des Hiebs auf 2 Jahre und kleiner Anstände kann der Anfall der im Herbst 1922 und 1923 erfolgten Durchforstung auf diesen 3,8 ha fliegender Versuchsfläche nicht nach Unterabteilungen und nur insgesamt angegeben werden. Er betrug nach 10jähriger Hiebspause 63 Fm. Derbholz je ha, wovon $^{2}/_{5}$ Nadelholz. Die nun zum drittenmal frei durchforstete Fläche, die sich von Anfang an durch gute Schaftformen auszeichnete, ist jetzt ein sehr schönes Baumholz, das nicht umsonst den Namen Paradieswald trägt.

Im Frühjahr 1923 legte ich im Forstbezirk Göppingen zwei neue ständige Versuchsflächen, beide auf unterem braunem Jura, an, die eine im Staatswald **Heiligenberg** in 510 m an einem sanften Nordosthang in 29jährigem Eichenstangenholz mit 0,14 ha; die andere, ein Mischbestand, im Staatswald **Waldacker,** in 440 m auf sanftem Südwesthang mit 0,14 ha und 0,4 Lärchen 53jährig, 0,45 Kiefern 54- und 0,15 Fichten 57jährig. Der besondere Zweck dieser Versuchsflächen ist es, festzustellen, ob so, wie von mir für Buche, Esche, Tanne, Fichte nachgewiesen, das „Schönheitsgesetz“ auch für Kiefer, Lärche, Eiche gilt. Die Durchforstung dieser beiden Versuchsflächen geschah erst im Herbst 1923, da sie vier Jahre vorher von mir bereits frei durchforstet waren, die Eichen auf dem Weg des Schälhiebs mit 20 Fm. je ha, der Nadelholzmischbestand mit 23 Fm. Von März bis Ende August 1923 fand die monatweise Kreisflächenaufnahme beider Bestände statt. In der Silva erschien 1924 S. 377/81 ein näherer Bericht über diese beiden Versuchsflächen. Deshalb seien hier nur noch die Kennzahlen beider Durchforstungen angegeben, nämlich folgende:

Stieleichen im Heiligenberg, 29jährig.
Herbst 1923.

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	410	26	1195	1605
Kreisfläche qm	3,71	21	14,00*)	17,71
Derbholz Fm.	23,6	20	95,4	119,0

* Davon α = 18% (vor der Durchforstung 14).

Sämtliche 153 (je ha) α-Eichen des Kraftschen Hauptbestands und die schönsten der 598 β-Eichen waren auf 6—10 m im Sommer 1923 aufgeastet worden.

[33]) Vgl. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1909, S. 519—20.

Lärchen, Kiefern, Fichten 53/57jährig, in Waldacker, Herbst 1923.

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	362	24	1158	1520
Kreisfläche qm	6,36	16	32,68*)	39,04
Derbholz Fm.	49,1	16	258,4	307,5

*) Davon „ 30% (vor der Durchforstung 28).

Sämtliche 200 (je ha) α-Stämme des Kraft'schen Hauptbestandes waren anläßlich der vorletzten Durchforstung 1919 auf 8—12 m Höhe sauber aufgeastet worden.

Im Winter 1923/24 kamen noch 3 wichtige Durchforstungen an die Reihe: die Tannen im Hemmrichsholz, der Mischbestand auf dem Hohenstaufen und der Mischbestand im Adelberger Füllensbach („Wiege").

Der Tannenbestand im Hemmrichsholz bot keinerlei Schwierigkeit mehr, es fiel der letzte Krebsstamm, auch einige stärkere schiefstehende Bäume; aber der Eingriff in den Kraft'schen Hauptbestand war, wie immer beim Nadelholz, auch diesmal ein unbedeutender. Diese Versuchsfläche mit ihren zahlreichen tadellosen, 1907 und 1912 bis auf 12 m Höhe aufgeasteten Haubarkeitsstämmen ist einer der schönsten Bestände, die man sich denken kann, obgleich ich daselbst in 4 Durchforstungen, wovon 3 aus Anlaß des Versuchs, bereits 50+65+62+69 = 246 Fm. Derbholz herausgehauen hatte. Es ist eben 1. Standort auf vorzüglichem Lehmboden der Lettenkohle.

Die Kennzahlen waren folgende:

Tannen im Hemmrichsholz, 53jährig, Herbst 1923:

	gehauen	= %	bleibend	zusammen
Stammzahl Stück	299	27	813	1112
Kreisfläche qm	6,60	17	32,57*)	39,17
Derbholz Fm.	69	16	364	433

*) Davon 73% „ (vor der Durchforstung 62%).

Die fliegende Versuchsfläche auf dem Kaiserberg Hohenstaufen wurde bei knietiefem Schnee, aber dennoch mit großer Sorgfalt im Februar/März 1924 durchforstet. Von den sehr zahlreichen Eschenkrebsstämmen konnten nur die stärksten Bäume und die mit fortgeschrittener Krankheit herausgenommen werden. Auch von den Buchen mußten zahlreiche stehen bleiben, die krumm, Zwiesel, häßliche Protzen u. dgl. waren, aber ohne überwiegenden Schaden nicht herausgenommen werden konnten. „Zu spät" ist ein verhängnisvolles Wort, namentlich auch im Walde. Wo durch Aufastung oder Köpfen eines solchen minderwertigen Baumes für einen benachbarten α-Stamm noch etwas erreicht werden konnte, geschah es. Aber immer noch besser ein häßlicher Baum, der Massenzuwachs leistet, als ein Loch! Abgesehen von solchen Mängeln, bietet diese fliegende Versuchsfläche auf dem Kaiserberg ein fast unerwartet befriedigendes, in manchen Teilen wirklich schönes, Waldbild, das zu dem geröllübersäten Boden, soweit nicht eine gute Laubdecke liegt, einen eigenartigen Gegensatz bildet. Der Anfall betrug 17 Fm. Derbholz je ha, außerdem 8 Fm. (= 2 je ha) Scheidholz (Hauptnutzung).

Den Schluß der ständigen und fliegenden Versuchsflächen, die wir in 45 Durchforstungen an unserem Auge vorüberziehen ließen, möge die „Wiege der Freien Durchforstung", im Staatswald Füllensbach bei Adelberg bilden, mit dem wir den Aufsatz begannen. Seit der letzten Durchforstung im Herbst 1917, wo infolge des übermäßigen Hiebs vom Jahr 1910 der Kraft'sche Nebenbestand stark geschont werden mußte, hatte sich die Wiege gut erholt. Es brauchten jetzt nur die bisher kräftig ausgeprägten und einige neu hinzugetretenen, weil allmählich herausgearbeiteten α-Stämme des Kraft'schen Hauptbestands bei der Auszeichnung im Herbst und der Nachzeichnung im Dezember 1923 von neuem freigehauen und die schädlichen und entbehrlichen Stämme herausgenommen zu werden, soweit dies tunlich war. Nach dieser vierten, von mir vorgenommenen Durchforstung stand genannter Waldteil so befriedigend da, wie ich es einst für ganz unerreichbar gehalten hätte, als ich 1896 wegen seiner Häßlichkeit den Versuch jenes Rettungshiebs machte, der so ganz über Erwarten gelang. Während in dem 20 Jahre älteren Bestand in Schleife 3 und Obere Versuchsfläche Rauwiesle 14 Fm. Stammholz (meistens buchene Schwellen) anfielen, fand in Rauwiesle II und in der „Wiege" kein Ertrag von solchem statt. An Derbholz wurden in letzterem Bestand 39 Fm. (je ha) gehauen. Als ich ihn anläßlich meines Waldbaulehrgangs am 17. Mai 1924 im Schmuck des Frühlings und der frischen Maitriebe wieder sah, war ich selber derart überrascht von der Schönheit dieses Waldbildes, daß dessen frühere, mir so genau bekannte Häßlichkeit wie ein böser Traum erschien. Die 16 Teilnehmer hörten, vielleicht mit halbgläubigem Auge und Ohr, die Mär von der so schlechten früheren Verfassung des Bestands; sie gewannen aber dann im Hinblick auf Rauwiesle

U und andere Waldbilder von den Forstbezirken Adelberg und Göppingen wohl die Ueberzeugung von dem sieghaften und zugleich zuwachsmehrenden Durchdringen der α-Stämme, die sich bei jedem Ueberblick über die so behandelten Waldbilder zu einer **Massenwirkung** im Auge des Beschauers verbinden. Das ist und bleibt nun einmal die **Handschrift** der Freien Durchforstung, die, häufig verstärkt durch den verschönernden Einfluß der Frühaufastung der besten Haubarkeitsstämme, in den vielen hundert **ha** sehr deutlich ausgeprägt ist, welche ich seit 1896 durchforstete.

Auf dem Gebiet des Schrifttums und der Forstversammlungen ist es allmählich stille geworden mit Angriffen auf die Freie Durchforstung und ihre Wirkungen. In dem Zeitraum 1916/23 mußte ich mich nur gegen 2 solche zur Wehr setzen, die aber, weil mißglückt, leicht zu widerlegen waren.

Der erste, einigermaßen versteckte Angriff ist enthalten im zweiten Band von Bühlers Waldbau. Man sollte es nicht für möglich halten, daß ein Hochschullehrer, wenigstens bei etwa vorhandenem guten Willen, eine so verkehrte, törichte Darstellung einer immerhin nicht gar schwierigen Sache, wie es die Freie Durchforstung ist, darzubieten sich entschließen konnte, wie Bühler es tat. In der Silva Ziffer 3 von 1923, S. 22/23, brachte ich auf die Bühler'sche Mißgeburt einer bezügl. Schilderung die nötige Entgegnung; sie ist ausführlich genug, sodaß ich hier nicht darauf zurückzukommen brauche.

Der andere Angriff rührt von Dr. Köhler im Forstw. Centralblatt 1923, S. 20/21. Unter wohl nicht glücklicher Erwähnung der angeblich „englischen" und einer sogenannten „neuen" Durchforstung ging der Urheber der Höhenstammzahldurchforstung von der Abwehr gegen meine Beanstandung ihrer Vorenthaltung bei der Ulmer württ. Forstversammlung im Frühjahr 1922 zum Angriff gegen die Freie Durchforstung über, welche die Umtriebszeit und die Nachhaltigkeit gefährde. Im gleichen Jahrgang der genannten Zeitschrift[34]) wies ich hierauf nach, daß diese Besorgnisse völlig unbegründet sind und die Freie Durchforstung im Gegenteil mehr an Gesamtzuwachs leistet als die Kraft'sche[35]) „mäßige"; über die Mehrleistung von **0,9 Fm.** Derbholz im Vergleich mit der Hochdurchforstung und von **1,0 Fm.** gegenüber der „Jahrringdurchforstung" (Fichte) siehe das früher S. 61 und 59 Mitgeteilte. Dr. Köhler sah die nun 29jährige Freie Durchforstung bis jetzt noch nie, auch nicht auf die öffentliche und die wiederholte persönliche Einladung hin zu dem Waldbaulehrgang vom Mai 1924; vielleicht entschließt er sich doch noch, durch Augenschein von ihrer Ungefährlichkeit, vielmehr deren Nützlichkeit sich örtlich zu überzeugen[36]). —

5. Rückschau und Ausblick.

In Abschnitt 1—4 wurde geschildert, wie ich auf die Freie Durchforstung durch das Lesen im Buch der Natur kam, wie ich sie in zeitlicher Aufeinanderfolge unter allmählicher Vermehrung der ständigen und fliegenden Versuchsflächen und Hand in Hand damit stets im großen Betrieb durchführte; namentlich mußte das wissenschaftliche Rüstzeug im Gewand unentbehrlicher Zahlen von einer Erkenntnis und ihrer Betätigung zur anderen leiten.

Es ist nun an der Zeit, zunächst einen Rückblick darauf zu werfen, was die Freie Durchforstung wollte und inwieweit sie ihr Ziel erreichte. Die beiden Hauptzeugen für das, was sie wollte, sind der Aufsatz von 1898[37]) „Freie Durchforstung" und die gleichnamige Schrift[38]) von 1904.

Was jenen Aufsatz von 1898 anlangt, so kam ich gleich nach dem ersten Jahr des Bestehens der Rauwieslesflächen auf die nicht unrichtige Tatsache, daß der OW-Durchmesser und -Zuwachs der Waldbäume größer ist, als der in NS. Sodann bestätigten oder bewährten sich alle dort ausgesprochenen Voraussagen, Absichten und Maßnahmen ganz oder zum größten Teil, mit Ausnahme nur von zweien. Letztere sind: einmal die Annahme (S. 49), daß der Kreisflächenzuwachs in Rauwiesle U sich unterschiedslos auf die verschiedenen Schaftformen verteile, während er in O sich weitaus überwiegend an Nutzholzstämmen anlege. Dem ist aber nicht so, sondern ich kam schon im 2. Jahr, auch für U,

[34]) Forstwiss. Zentralbl. 1923, S. 421—427: „Höhenstammzahldurchforstung und Freie Durchforstung".

[35]) Die dortige Angabe von 2 Fm. jährlich beruht auf Irrtum; es sind nur 0,8 Fm. Vgl. gegenwärtigen Aufsatz S. 65.

[36]) Wegen der erst nach Absendung dieses Aufsatzes erschienenen Berichterstattung von Oberförster Machemehl und daraufhin des erneuten Angriffs von Professor Dr. Borgmann: vgl. „Deutscher Forstwirt" von 1924 Ziff. 89 und 102 S. 1000/1, und 1155/7.

[37]) Mündener Forstliche Hefte.

[38]) Berlin, J. Springer, 1904.

auf den Satz: je besser die Schaftform, desto größer das Zuwachshundertel. Das ist ja das „Schönheitsgesetz", wie ich seinen Namen vorschlug[30]). Die andere unzutreffende Annahme S. 50 war, daß genügende Schaftreinigung mittels Bestandesschlusses durch Aufastung nicht ersetzt werden könne. Die Reinigung gerade der wichtigsten Bäume des Bestands, also der 1. und 2. Kraft'schen Stammklasse, findet in Jungwüchsen auch bei Dichtschluß allermeistens keineswegs in dem Maße statt, daß nicht trotzdem Frühaufastung tadelloser Haubarkeitsstämme zeitgemäß und wertvoll wäre.

Alles andere, also der Freihieb oder Lichtwuchshieb der bestgeformten Stämme (α) unter guter Verteilung derselben (im Gegensatz zu den leeren Platten und überhäuften Gruppen beim bloßen Aushieb der unterdrückten und stark beherrschten Bäume), das beabsichtigte Aufsteigen von Haubarkeitsstämmen durch Aufastung und Freihieb in den Schaftform- und Kronenklassen, der Eingriff in den (Kraftschen) herrschenden Bestand nur bei handgreiflichen Vorteilen, also das Maßhalten hierbei, der größere Wertzuwachs und die etwas höhere Gesamt-Massenleistung von D gegenüber U. all dies war in dem Aufsatz in bestimmte Aussicht genommen und hat sich erfüllt.

In dem Büchlein von 1904 über die Freie Durchforstung sind, soviel ich sehe, nur zwei Annahmen, die in der Folge keine Bestätigung fanden. Die eine (Seite 26) hatte vermutet, daß ein Ausgleich der Durchmesserunterschiede zwischen NS. und OW. sich anbahne. Das ist nicht der Fall, sondern diese Abweichungen werden mit der Zeit sogar größer. Sodann ist S. 68 a. a. O. gesagt, bei rechtzeitiger Begünstigung der guten und der besten Schaftformen folgen nicht bloß höhere Erlöse für die Masseneinheit, sondern auch größere Holzvorräte bei gleichem Bestandesalter. Ersteres trifft ohne weiteres zu, letzteres aber für den jeweils nach der Freien Durchforstung bleibenden Bestand nicht, dagegen für die Gesamtwuchsleistung an Holzmasse zu beliebiger Zeit. Die Freie Durchforstung ist für mich diejenige des „großen Betriebs" (vergleiche Seite 5) von dem Tag an geworden, wo es mir (vergleiche Seite 578 [1924] dieses Aufsatzes) wie Schuppen von den Augen fiel, daß der Weg für die „richtige" Durchforstung nun gefunden sei. Im übrigen bestätigten sich in den 20 Jahren seit Erscheinen des Büchleins alle Voraussagen, Nachweise, Maßnahmen, von welchen nur folgende hier kurz angedeutet sein mögen: goldener Mittelweg (S. 3); je besser die Schaftform, desto größer der Zuwachs; starke Schwankungen des jährlichen Gesamtzuwachses (S. 10); die bessere Schaftform bringt, auch in U, den größeren Zuwachs hervor (also schon ohne Freihieb) S. 20; Eigenart der α-Stämme (S. 28); engere Begrenzung von α (S. 31); stufenweise Begünstigung der besten Schaftformen; Vorsicht bei Aufastung der Buche (S. 44); bedeutende Rolle des Zuwachses im Mai (S. 60), wenn auch zunächst nicht mit der weitgehenden Schlußfolgerung für bestimmte Holzarten, wie dort angenommen (der vorhandene Stoff für nun 27 Jahre muß erst neu bearbeitet werden); Zukunft des Waldes in der Wertwirtschaft (S. 63); Schwerpunkt in der Erziehung recht schönen (nicht bloß starken) Holzes (S. 65); Weckung des Auges für die (überall vorhandenen) schönen Schaftformen (S. 68); beschleunigte Steigerung des Dickenwachstums der schönsten Schaftformen (S. 69); zugleich Mehrung ihrer Sturmfestigkeit (S. 70); keine Erhöhung der Umtriebszeit (S. 71); Bindung des Durchforstungsanfalls an die Hauptnutzung gänzlich unbefriedigend (S. 80); frühe Herausarbeitung der α-Stämme; starker Zuwachs frei durchforsteter Bestände (S. 87); Eingriff in sämtliche Kronenklassen nach freier Würdigung.

Wenn ich gefragt würde, welche Eigenschaft oder Wirkung der Freien Durchforstung von mir als die entscheidende und wichtigste betrachtet wird, so könnte die Antwort nur so lauten: die **andauernde Verschönerung** und zugleich **Wertsmehrung** der Holzbestände in waldbaulich befriedigendem Rahmen. Das ist es, was mich von Anfang (1896) an fesselte, von der Richtigkeit des Wegs überzeugte und was seither in vielen Hunderten von ha und Beispielen immer wieder in neuer, merkwürdigerweise jedesmal überraschender Art mich ermutigte, selbst in den schwersten Lagen auszuharren. Auch die ganz ähnliche Wirkung auf den Eifer und die Dienstfreudigkeit meiner Untergebenen war und bleibt außerdem ein Sporn und eine Gewähr dafür, daß die Freie Durchforstung nicht unter-

[30]) In meinen „Beiträgen zur forstl. Zuwachskunde" I. Teil, Forstwiss. Zentralblatt 1922, S. 315.

gehen, sondern das Feld (oder vielmehr den Wald) behalten wird.

Diesen Eindruck bekam ich aber auch, als ich bei dem heurigen Waldbaulehrgang im Forstbezirk Adelberg und Göppingen die Wirkung der Waldbilder auf die Teilnehmer sah, welche die Freie Durchforstung zum erstenmal zu Gesicht bekamen; keiner von ihnen wußte mir, trotz meiner nachdrücklichen Einladung dazu, ein besseres Verfahren der Bestandserziehung zu nennen, zu welchem ich andernfalls, wie schon manchesmal versichert, sofort überzugehen bereit wäre, sobald ich davon überzeugt würde. —

Es ist nun höchste Zeit, wenigstens rückschauend, auf einen Gegenstand von großer Bedeutung noch einzugehen, der bisher bloß gestreift wurde Das ist die **Frage der Stammzahl**, an der sich schon eine Reihe von Forstleuten mit mehr oder weniger Glück versuchte. Die Bedeutung, die ihr zukommt, ist keine beherrschende; ein allgemein anerkanntes Durchforstungsverfahren kann niemals darauf aufgebaut werden, denn man kann mit den verschiedensten Stammzahlen sehr erfolgreich durchforsten, namentlich, wenn man es versteht, die bodenbessernden Eigenschaften der Kraft'schen Klasse 5a, hauptsächlich mit der Holzart Buche, am rechten Ort und zur rechten Zeit einzusetzen. Es kommt auch ganz darauf an, ob man frühe und vorzugsweise Starkholz wünscht, also mit Hilfe geringer Stammzahl, oder mittelstarkes Holz mit entsprechend mehr Bäumen.

Der Grundfehler, der in der Rechnung mit bloßen Stammzahlen begangen wird, liegt darin, daß diese keineswegs gleichwertig sind, ihnen vielmehr ein höchst verschiedenes Gewicht zukommt, je nach der Kronen- und Schaftformklasse, der sie angehören. Deshalb schützt die Anordnung einer (an sich höchst schwierig zu ermittelnden, „besten") bestimmten Zahl von Stämmen je ha, getrennt nach Holzart, Standort, Alter u. dgl., nicht vor den allergrößten Fehlern. Tatsächlich fragte und frage ich bei der Freien Durchforstung niemals nach der jeweiligen Stammzahl und kenne sie gar nicht. Sie ist mir in ihrer großen Wandelbarkeit nur das Erzeugnis der Entstehungsart und Durchforstungsweise eines Bestandes, niemals ein Leitstern für dessen Behandlung, weil irreführend und an sich vollkommen ungenügend, ja bis zu gewissem Grad ziemlich gleichgültig.

Erst vor einem Jahr nahm ich mir die Zeit und Mühe, nachträglich festzustellen, wie die Verteilung der Stammzahlen auf meinen ständigen Versuchsflächen bei den einzelnen Durchforstungen und im Ganzen sich eigentlich gestaltete. Dabei war es aber keineswegs die rohe Stammzahl allein, über die ich irgend etwas zu wissen wünschte, vielmehr leitete mich nur die Wißbegierde, hintendrein zu erfahren und für künftig zu wissen, wie groß ungefähr der Anteil war, den die einzelnen Kronen- und Schaftformklassen an der Zahl der bei jeder Durchforstung gehauenen Stämme hatten, sowie an den beteiligten gleichnamigen Kreisflächen, aber auch an der Gesamtzahl der seit Beginn des betreffenden Versuchs gefällten Bäume. Daraus ergibt sich zugleich der Weg, den die Freie Durchforstung ging, um ihr Ziel zu erreichen, inwieweit sie namentlich genötigt war, in den Kraft'schen Hauptbestand einzugreifen und in welche seiner Glieder. Raumersparnis halber kann von den für jede einzelne Versuchsfläche und Durchforstung nachgewiesenen Zahlen des Gesamt-, des bleibenden und gehauenen Bestandes nichts mitgeteilt werden, vielmehr nur das Endergebnis aller Durchforstungen zusammen und auch dieses nur in Verhältniszahlen.

Dies geschah in der angeschlossenen Uebersicht A (S. 71), die sehr große Gegensätze enthüllt. Die Freie Durchforstung in den verschiedenen Laubhölzern holte hiernach jeweils 31—46 % ihrer Stämme aus dem Kraft'schen Hauptbestand, was bekanntlich einen noch viel größeren Anteil am betreffenden Derbholzanfall bedeutet. Bei den Nadelhölzern überschreitet dieser Anteil nirgends 6 % der Stammzahl, was von ihrer durchschnittlich sehr viel günstigeren Schaftform herrührt. Da die Lärche und Kiefer in dieser Beziehung viel ungünstiger daran sind, als Fichte und Tanne und bei ersteren sogar γ-Schäfte nicht selten sind, so kommt dies auch in der %-Verteilung der gehauenen Bäume auf α, β, γ sehr deutlich zum Ausdruck, mindestens in jüngeren Beständen.

Die Verteilung der Stämme auf die Baumklassen kann sich selbstredend nur auf diejenige Einteilung in solche beziehen, welche anläßlich der jeweiligen Durchforstung stattfand; die Zugehörigkeit jedes einzelnen Baumes zu solchen Klassen ist bei den allermeisten Stämmen eine wechselnde, seltener bei den Schaftformklassen, um so mehr bei den Kraft'schen Kronenklassen, und zwar sinkt die große

A. Verteilung der **1897/1922 gehauenen** Stämme nach Kraft'schen Kronenklassen und Heck'schen Schaftformklassen in frei durchforsteten Beständen in **Hundertsteln** der Gesamtzahlen der gehauenen Bäume.

Holzart und Alter beim Beginn des Versuchs	Zeit und Zahl der Durchforstungen	Stammzahl im ganzen bei Beginn d. Versuchs	Stammzahl davon gehauen bis zur letzten Drchfst.	1				2				3				4a				4b				5a				5b				im Ganzen				% der Gesamtzahl des ganzen Bestandes
				α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	α	β	γ - η	zusamm.	
		auf 1,0 ha																																		
Buche Rauwiesle C 59	1897/1922 6	1518	1078	—	1	2	**3**	1	7	5	**13**	—	8	7	**15**	1	8	9	**18**	1	5	11	**17**	1	5	13	**19**	—	2	13	**15**	5	36	59	100	71
		Zum Vergleich damit:																																		
Rauwiesle U 58	1897/1922 6	1974	1509	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	2	15	23	**40**	—	9	32	**41**	1	2	16	**19**	3	26	71	100	76
Fleins F 83	1906 1921 4	1133	725	—	2	2	**4**	—	13	15	**28**	1	8	5	**14**	—	3	7	**10**	—	4	8	**12**	1	5	21	**27**	—	1	4	**5**	1	34	65	100	64
Esche 48	1899 1924 6	737	526	—	1	—	**1**	9	16	—	**25**	8	9	—	**17**	8	8	-	**18**	7	12	—	**19**	5	9	—	**14**	1	6	—	**7**	38	61	1	100	69
Fichte (40) **Heck**-Fläche 50	1920*) 1	2023	517	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	**2**	5	—	—	**5**	24	1	—	**25**	56	5	—	**61**	5	1	—	**6**	91	9	—	100	26
Tanne 42	1912/1923 3	2741	1925	—	—	—	—	1	1	—	**2**	3	1	—	**4**	8	2	—	**10**	18	4	—	**22**	34	9	—	**43**	16	3	—	**19**	80	20	—	100	70
Stiel-Eiche 29	1923 1	1605	410		—	—	—	—	7	5	**12**	—	12	7	**19**	—	25	7	**32**	—	15	9	**24**	1	7	2	**10**	—	3	—	**3**	2	69	29	100	26
Lärche 53	1923 1	538	111	Mischbestand	—	—	—	—	2	—	**2**	—	4	—	**4**	—	8	6	**14**	2	6	-	**8**	—	2	—	**2**	—	—	—	—	2	22	6	30	15
Kiefer 54	1923 1	553	118		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	2	**8**	2	8	6	**16**	—	2	5	**7**	—	—	2	**2**	2	17	14	33	16
Fichte 57	1923 1	133	59		—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	**2**	2	2	—	**4**	2	2	—	**4**	—	4	—	**4**	8	15	—	**23**	14	23	—	37	18
Eichen	1923 1	59	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Der Versuch (v. Bentheim'sche Fläche) begann 1910, die Bezifferung der Stämme und hiernach ihre Klasseneinteilung erfolgte leider erst 1917.

B. Rot-Buche. Untere Rauwieslefläche; 0,2513 ha, Forstbezirk Adelberg.

Die im Herbst 1922 **vor** der 6. Durchforstung vorhandenen Bäume erfuhren seit Herbst 1897 folgende **Veränderungen** ihrer Stammzahlen.

Baumklassen (aus … wurde; Baumklassen vom Herbst 1897)	1 α	1 β	1 γ	2 α	2 β	2 γ	2 δ	3 α	3 β	3 γ	3 δ	4a α	4a β	4a γ	4b α	4b β	4b γ	4b ε	5a α	5a β	5a γ	5b α	5b β	5b γ	zusamm.		1922 gehauen		1924 noch vorhand.		
1α	2				1				1																4		—		4		
1β		1			3																				4	14	—	0	4	14	
1γ		1	1		1				2																5		—		5		
1ε									1																1		—		1		
2α				2	11			1	6	2		2	7	2	2	3	2								40		3		37		
2β				1	6	2		1	12	2		.	6	9	.	8	3			1					51	110	6	17	45	93	
2γ							1			3	1		3	2		1	6	1			1				19		8		11		
3α									1					1	1	1									4		1		3		
3β													1	2		2	1								6	16	1	3	5	13	
3γ														1		2	2				1				6		1		5		120
4aα																									—				—		
4aβ																									—	1		1	—	—	
4aγ																					1				1		1		—		
4bα																									—		—				
4bβ																									—	—	—	—			
4bγ																									—		—				
5aα																									—		—				
5aβ																									—	—	—	—		—	
5aγ																									—		—				
5bα																									—		—				
5bβ																									—	—	—	—			
5bγ																									—		—				
	2	2	1	3	22	2	1	2	23	7	1	2	17	17	3	17	14	1	—	1	3	-	—	—		141		21		120	

Baumklassen vom Herbst 1922.

C. Rot-Buche. Obere Rauwieslefläche; 0,2490 ha Forstbezirk Adelberg.

Die im Herbst 1922 **vor** der 6. Durchforstung vorhandenen Bäume erfuhren seit Herbst 1897 folgende **Veränderung** ihrer Stammzahlen:

Baumklassen (aus … wurde; Baumklassen vom Herbst 1897)	1 α	1 β	1 γ	2 α	2 β	2 γ	3 α	3 β	3 γ	4a α	4a β	4a γ	4b α	4b β	4b γ	5a α	5a β	5a γ	5b α	5b β	5b γ	zusammen			1922 gehauen		1924 noch vorh.		
1α	2																					2			—		2		
1β	1	2		1																		4	8		—	1	4	7	
1γ			2																			2			1		1		
2α	9	4		3	5		2	2	1		4			3		1						34			6		28		
2β					12	3		1	2		1	1					1					21	59	80	5	14	16	45	
2γ					2			1	1													4			3		1		
3α					1			1			1											3			—		3		
3β									1		2		1	1				1				6	13		2	2	4	11	
3γ														1	2			1				4			—		4		63
4aα																						—			—		—		
4aβ				1	1													1				3	8		—	2	3	6	
4aγ					1												2	2				5			2		3		
4bα																	1					1			1		—		
4bβ																	1	1				2	10		1	7	1	3	
4bγ																	2	4			1	7			5		2		
5aα																					1	1		44	1		—		
5aβ																	2					2	24		1	6	1	18	
5aγ																	3	17			1	21			4		17		
5bα																						—			—		—		
5bβ																						—	2		—	—	—	2	
5bγ																	1				1	2			—		2		29
	12	6	2	5	22	3	2	5	5	—	8	1	1	5	2	1	13	27	—	—	4			124		32		92	

Baumklassen vom Herbst 1922.

Mehrzahl der Waldbäume von einer annähernd gleichen Bedeutung in der allerersten Jugend andauernd herab in diesen Kronen-, z. T. aber auch in den Schaftformklassen bis zum Endhieb. Nur ausnahmsweise und durch besonders günstige Umstände, z. B. Ausscheiden herrschender Nachbarbäume, kommt ein **Aufstieg** vor, der bei α-Stämmen durch die Freie Durchforstung in der Regel gewollt und zu allmählicher Wirkung ausdrücklich angestrebt ist. Man kann diese andauernde Aenderung in ihrem gegenseitigen Verhalten das **Wandern der Waldbäume durch das Tor der Baumklassen** nennen. In wie großem Umfang und mit welcher Gewalt dieses z. B. im Laufe von 25 Jahren stattfindet, geht aus den beiden beigefügten Uebersichten B und C hervor (S. 72).

Diejenigen Anzahlen von Bäumen, welche in einem Vierteljahrhundert in der nämlichen Klasse blieben, sind fett gedruckt, und das sind, wie ersichtlich, recht wenige. Die links von den fetten Ziffern stehenden Bäume bedeuten Aufstieg in der Kronen- oder Schaftformklasse, die rechts davon, also die sehr große Mehrzahl, Abstieg. Es ist ganz überraschend, wie weit herunter eine Reihe von Bäumen sank, die einst bessere Tage sahen; man betrachte z. B. die beiden wagrechten Reihen von 2α und 2β. Aufstiege sind in O sehr viel mehr vorhanden, wie auch beabsichtigt, als in U. Besonders auffällig ist das Verschwinden des ganzen Kraft'schen Nebenbestands von 1897 in U, während in O noch ein namhafter Teil davon vorhanden ist.

Die Bezifferung der Stämme und ihre sorgfältige Einteilung in Klassen vor jeder Durchforstung, sowie die mm-weise genaue Messung der Durchmesser an sicher festgelegten Punkten ist Voraussetzung, aber auch Fundgrube einer Reihe wichtiger, anderweit nicht nachweisbarer Veränderungen im Bestand. Wo diese mm-Aufnahme obendrein monatweise, statt nur alljährlich, geschieht, läßt sich der Schöpfer gewissermaßen ein wenig über die Schulter in seine wunderbare Werkstatt schauen, in der er die Bäume zu stillem Wettkampf als Wald zusammenstellt.

Für sämtliche ständige Versuchsflächen, die ich behandle, sind von Jahrfünft zu Jahrfünft diese Aenderungsnachweise vorhanden; aber der Raum gestattet nicht, weitere hier wiederzugeben.

Der Ausblick der Freien Durchforstung in die nächste Zeit mag sich auf wenige Worte beschränken. Die Vergangenheit ist zugleich der Schlüssel für die Zukunft. Da es auf 28 Jahre **zurück in gegegenwärtiger Abhandlung** (meiner 100. **Veröffentlichung seit 1883) gründlich nach**gewiesen ist, in welchem Rahmen, mit welchen Mitteln, zugleich mit welchen bisherigen Ergebnissen die Freie Durchforstung arbeitet, so tut sie völlig sichere Schritte in die Zukunft.

Es ist durchaus entbehrlich, etwa nach dem Vorgang von Haug mit seinen Liebenzeller Versuchsflächen oder von Köhler mit seiner Höhenstammzahldurchforstung, für bestimmte Baumalter und Standorte gewisse Stammzahlen vorzuschreiben, ganz abgesehen von Irrwegen, auf welche man damit gründlich geraten kann. Es muß und wird genügen, wenn man als ungefähre Richtlinien eine gewisse Anzahl von tadellosen Haubarkeitsstämmen ins Auge faßt und um diese auch durch Frühaufastung stets kenntlichen Bäume immer wieder sich ernstlich kümmert. Nimmt man für Laubhölzer mit ihren verhältnismäßig großen Kronen der Haubarkeitsstämme deren 150—250 je ha zu 2—3 Fm. Endmasse (nebst etwas Füllbestand zwischen ihnen) an und für Nadelhölzer 200 bis 300 zu 2—3 Fm. (ebenfalls mit einigem Füllbestand von schwachen Stämmen für den Bodenschutz), so genügt es offenbar, alle 4—6 m, durchschnittlich 5, einen Haubarkeitsstamm möglichst frühzeitig als solchen ins Auge zu fassen und gleich aufzuästen, also etwa 400 Stück je ha. Da gemischte Bestände aus Laub- und Nadelholz eine besonders wichtige Aufgabe zu bilden haben, ist ohnedies eine genauere Regelung der Anzahl dieser Haubarkeitsstämme unmöglich und zweckwidrig. Nur keine Schablone, sondern freie Hand! Es kommt ja auch ganz auf die Eigenart des einzelnen Baumes an. Wie viele und welche von den etwa 400 Wahlstämmen noch ausscheiden und infolge höherer Gewalt (Blitz, Sturm usw.) die Führung an Nachbarn abtreten, ist von unwesentlicher Bedeutung, da auch außer ihrem engsten Kreis der jeweils herrschende Bestand immer mehr aus möglichst schönen Schaftträgern hergestellt werden muß. Das gehört sicher zu den klar erkannten Aufgaben der deutschen Forstwirtschaft.

In jetziger Zeit des Zusammenbruchs, der Not, des Wiederaufbaus braucht unser Volk auf allen Gebieten nichts nötiger, als große, in absehbarer Zeit vorteilhaft erreichbare Ziele, die zugleich ein Muster für unsere Jugend sind. Dazu

gehört namentlich auch der heimatliche Wald mit klar erkennbaren, tadellosen Zukunfts- und Haubarkeitsstämmen, seine streng angespannte Bewirtschaftung mit gesteigerter Massen- und Werterzeugung, kurz gesagt, der durch die Freie Durchforstung nun erst recht „hochaufgebaute“ deutsche Wald, prangend in Fülle, Gesundheit und Schönheit für das geliebte deutsche Vaterland.

Anhang.

Seit vielen Jahren gab ich jedem Förster, Forstwart und Forstanwärter nachstehende **Dienstanweisung** für den Betrieb der Reinigungshiebe und Durchforstungen zu andauernd genauer Durchführung. Auch die Holzhauerobmänner müssen sie gründlich kennen und sich ausschließlich danach richten.

Diese Regeln für die Bestandeserziehung im großen Betrieb sind für solche Leser des vorstehenden Aufsatzes angehängt, die zu wissen wünschen, in welcher Weise die Freie Durchforstung in die Wirklichkeit umgesetzt wird.

a) **Vorschriften** für die **Reinigungen** (Nutzholzfreihiebe).

Diese besonders wichtigen, oft schon entscheidenden Hiebe sind von größtem Einfluß auf die Zukunft jedes Bestandes und deshalb mit ausgesuchter Sorgfalt und Umsicht zu vollziehen. Dabei ist folgendes genau zu beachten:

Krebsbäume jeder Art, Haselnuß, Salweiden[40]), meistens auch Aspen, sind am Boden wegzuhauen, und zwar möglichst sämtliche, sodaß auf dadurch etwa entstehenden Lücken gepflanzt werden muß.

Das wichtigste in den Reinigungshieben ist die ganz nachdrückliche Begünstigung aller einigermaßen gut geformten, gesunden Nutzhölzer unter Freihieb der schönsten, vielleicht schon als Haubarkeitsstämme in Betracht kommenden, erkennbaren oder bereits den Nachbarn voraneilenden Bäumchen; ferner die Beseitigung der untauglichen Nutzhölzer und aller kranken oder schädlichen oder minderwertigen Holzpflanzen, Zwiesel und dergl., soweit solche einen Sinn hat und nicht bloß unnütze Kosten verursacht. Die Begünstigung der Nutzhölzer, vor allem der Lichthölzer: Eiche, Esche, Ahorn, Erle (Birke), Kiefer, Lärche hat durch ihren Freihieb von der sie bedrängenden Umgebung zu erfolgen, insoweit letztere als weniger wertvoll erscheint.

Dieser Freihieb geschieht durch Köpfen der bedrängenden Hölzer je in halber Höhe der zu schützenden Holzart auf 1—1,5 m Entfernung von dieser nach jeder Richtung. Schiefstehende unabkömmliche Nutzhölzer sind, falls sie freigehauen werden sollen, vorher senkrecht zu stellen und, wenn nötig, anzubinden; dann erst hat der Freihieb auf 1—1,5 m nach jeder Richtung zu geschehen.

Das Köpfen geschieht, weil und soweit es billiger ist, als das Heraushauen am Boden und namentlich, um letzteren nicht zu entblößen; es wird bewirkt unter Herabbiegen des Gipfels oder der Krone der betreffenden Hölzer. Nur wo diese schon stärker sind und sich nicht mehr ganz leicht biegen lassen, sind sie am Boden wegzuhauen, unter Schonung schwächerer Nachbarn.

Je schöner geformt der Schaft eines wichtigen Nutzholzes ist, desto nötiger ist sein kräftiger Freihieb. Ganz niedere Nutzhölzer, bei welchen es zu spät ist, sie, z. B. in dem vielfach höheren Buchengertenholz, freizuhauen, dürfen nicht mehr berücksichtigt werden. An sonst schönen, nicht mehrfach sich vergabelnden Nutzhölzern sind Zwiesel- oder Steiläste zu beseitigen, falls nicht bessere Nachbarn vorhanden sind; doch darf nicht viel geschneidelt werden.

Unterdrückte oder schwächere Buchen dürfen nicht herausgehauen werden, sondern sind, behufs der sehr wichtigen Bodendeckung, zu belassen.

Birken sind am Boden wegzunehmen, wenn sie zwischen besseren Nutzhölzern stehen und diese entweder unterdrücken oder fegen. Birken in sonst reinen Buchengruppen müssen stehen bleiben, wenn die Schäfte der ersteren schön geformt sind. Andernfalls haben die Birken zu fallen.

Bei Lärchen ist vor allem zu untersuchen, ob sie nicht den Schaftkrebs tragen oder nennenswerte Krümmungen des Schafts besitzen. Ist eines oder das andere oder gar beides der Fall, dann müssen sie gehauen werden. Sind aber die Lärchen gesund und ziemlich senkrecht und geradschaftig, so hat man sie sehr kräftig freizuhauen, um so mehr, je schöner der Lärchenschaft geformt ist.

Astige Protzen sind herauszuwerfen, soweit sie nicht unentbehrlich erscheinen, zum Beispiel vereinzelte Buchen. Einzelne gute Vorwüchse werden dann belassen, wenn sie nicht zu hoch sind und falls sie durch

[40]) Außer einigen wenigen für Bienen.

Aufastung oder sonstwie für den Bestand brauchbar oder wertvoll gemacht werden können.

Stockausschläge sind, soweit als irgend möglich, wegzuhauen, falls genügend Kernwuchs vorhanden oder leicht nachzuziehen ist. Andernfalls müssen die 2—3 schönsten Loden der Stöcke vorläufig bis zur nächsten Reinigung stehen bleiben.

b) **Vorschriften** für die **Durchforstungen.**

Die Reinigungshiebe gehen ohne scharfe Grenze allmählich in Durchforstungen über. Was also für Reinigungen gilt, findet sinngemäß, den veränderten Verhältnissen angepaßt, auch auf Durchforstungen entsprechende Anwendung. Nur wird bei diesen, mit ganz vereinzelten Ausnahmen, nichts geköpft, sondern alles, was herauszunehmen ist, am Boden weggehauen.

1. Regel. Es darf keine wesentliche Unterbrechung des Bestandesschlusses eintreten. Müssen aber einzelne starke Stämme herausgenommen werden und entsteht dadurch jeweils ein größeres Loch, das im nächsten Jahrzehnt nicht verwächst, dann sind diese ausgezogenen Stämme als Scheidholz zu verrechnen; sie kommen also auf die Hauptnutzung zur Anrechnung und dürfen nicht als Durchforstungsanfall gebucht werden. Es ist strenge verboten, auf Bäume bloß deshalb Jagd zu machen, weil sie schlechte Schaftform besitzen. Solche Stämme haben immer noch mehr Masse und Zuwachs, als ein Loch im Bestand, zuzüglich des Lichtungszuwachses der Umgebung.

2. Regel. Es muß stets von den **schönsten** Nutzholzschäften (α) **strahlenförmig** ausgegangen werden. Diese sind nach Bedarf, aber doch vorsichtig, freizuhauen, vor allem auf der am meisten bedrängten Seite, sodaß ihre Krone sich tunlich ungehindert entwickeln kann. Die Durchforstungen bestehen also keineswegs mehr, wie früher meistens gehandhabt, in der Herausnahme der dürren, eingeklemmten und unterdrückten Stämme, sondern vor allem im **Freihieb der schönsten Schäfte** (α) mit guter, womöglich herrschender, Krone. Kann dabei gleichzeitig ein schlechtgeformter Baum beseitigt werden, um so besser. Wo es an α- oder guten β-Schäften fehlt, sind wenigstens wüchsige Stämme freizuhauen, um deren Massenzuwachs zu steigern.

Kranke Bäume sind, soweit irgend möglich, zu fällen, vor allem die stärksten und die schlimmsten davon (z. B. Krebstannen, Mistelstämme).

Wo ein herrschender Stamm gefällt wurde, sind mehrere bis dahin beherrschte oder unterständige Bäume daneben stehen zu lassen, die man andernfalls vielleicht herausgehauen hätte. Unterdrückte, womöglich auch eingeklemmte Lichthölzer sind zu fällen; unterständige Schatthölzer unter Lichthölzern müssen stehen bleiben. Unterdrückte Schatthölzer (Tanne, Buche, Fichte) unter ihresgleichen können meistens herausgehauen werden, soweit ihre Belassung nicht besonderen Zweck hat, z. B. Bodenpflege.

3. Regel. Die nicht zum Hieb kommenden Stämme müssen, wo nötig unter Auflösung von Gruppen, gut räumlich verteilt werden. Das gilt hauptsächlich von den vermutlichen oder bereits zweifellosen Haubarkeitsstämmen. Alle 4—6 m voneinander entfernt ist ein α-Stamm möglichst frühe aufzuasten, unter Beseitigung der dürren Aeste und von den 1—2 untersten, bereits in Lichtmangel stehenden Astquirlen, und zwar, wo nötig, von der Leiter aus, zuerst unter Belassung eines Stummels, dann mit einem scharfen Schnitt hart am Schaft. Es dürfen keine stärkeren Schäfte aufgeastet werden, als höchstens mit 20 cm Brustdurchmesser. Diese aufgeasteten Bäume sind die vorsorglich auf etwa 400 Stück je ha zu bemessenden und auch durch solche Schaftpflege leicht kenntlichen, besten Haubarkeitsstämme.

4. Weitere Vorschriften.

Von den in Durchforstungen zu hauenden Bäumen sind zuerst die stärksten zu fällen. Erst wenn diese, ohne Schaden angerichtet zu haben, am Boden liegen, dürfen auch die schwächeren angeplatteten Stämme gehauen werden. Stockausschläge sind zu behandeln wie in Reinigungshieben, d. h. entweder ganz auszuhauen, wenn genug Kernwüchse daneben sind, oder bis auf die 1—3 schönsten Loden. Sämtliches Derbholz aus Durchforstungen, also bis zu 7,1 cm herab, ist aufzubereiten (d. h. nichts davon im Reisig zu belassen).

Ist es ein Fehler, einen Baum zu fällen (wegen des entstehenden Lochs), aber auch schädlich, ihn so stehen zu lassen, wie er ist (wegen benachbarter Nutzstämme), so muß ersterer entweder sehr hoch aufgeastet werden (ein- oder

mehrseitig), oder ist, wenn tunlich, sein Gipfel an entsprechender Stelle abzusägen. Dann mag er beim nächsten Hieb fallen.

In jeder Durchforstung ist mehrmals nachzuzeichnen, da es ganz unmöglich ist, sämtliche herauszunehmenden Bäume auf einmal zu erkennen und zu bezeichnen.

In zweifelhaften oder schwierigen Fällen ist die Entscheidung des Forstamts rechtzeitig vorher, spätestens anläßlich des Nachzeichnens, einzuholen.

Göppingen, den 1. August 1924.

Ein Versuch, die Grundsätze Liefmanns auf die Waldwirtschaft zu übertragen.

Von Forstreferendar Hanns Kennel Steinach a. d. Saale (Unterfranken).

Der Wald ist ein wichtiger Teil unserer Wirtschaft, er muß sich ihren Forderungen beugen und in den Rahmen ihrer Gesetze einspannen lassen. Das suchte die Bodenreinertragslehre dadurch zu erreichen, daß sie die damals herrschende Volkswirtschaftslehre auf den Wald übertrug. Liefmann weist dieser Lehre Fehler in ihrem Aufbau nach und seine Grundsätze haben folgerichtig für den Wald die größte Bedeutung. Nach Liefmann ist für unsere Wirtschaft kennzeichnend das Streben nach Ertrag, nach dem Ueberwiegen der Einnahmen über die Ausgaben. Der Hauptfehler der alten Lehre besteht darin, daß man glaubte, jedem Produktionsfaktor einen Teil des von dem Produkt erzielten Ertrages zurechnen zu können, um aus diesen durch die Produktionsfaktoren bedingten Kosten den Wert einer Sache berechnen zu können. Liefmann zeigt, daß diese Zurechnung in Wirklichkeit einfach unmöglich ist. Die Erwerbswirtschaften wenden nur Kostengüter (die Produktionsfaktoren) für die Herstellung eines Gutes auf im Hinblick auf den Ertrag, den sie bei der zu erwartenden Wertschätzung der Verbraucher erhoffen. Sie haben immer das Ganze im Auge, nie die Teile ihrer Erwerbswirtschaft. Der Preis, der sich bei einer gegebenen Wertschätzung erzielen läßt, ist gleich dem Wert einer Ware und hat ursächlich gar keinen Zusammenhang mit den Produktionsfaktoren, kann nicht durch sie bedingt sein. Das stärkste Beweismittel Liefmanns ist immer der Hinweis auf die Wirklichkeit. Die alte Volkswirtschaftslehre beobachtete zu wenig, sie bildete sich einen „wirtschaftlich richtig denkenden" Menschen, statt hineinzusehen in das tägliche Leben, wie wirklich überlegt und gehandelt wird. Und die Wirtschaftslehre muß doch der Wirtschaft auf ihren geheimen Wegen nachzugehen versuchen, vorschreiben läßt sich die Wirtschaft von ihr nichts.

Wie wirtschaftet z. B. ein Landwirt? Er sei in der Hauptsache auf Getreidebau eingestellt, Viehzucht spiele nur eine Nebenrolle. Er glaubt aber bei der bestehenden Preislage für Getreide, Milch und Fleisch besser zu fahren, wenn er mehr Futtermittel baut und sich mehr Vieh hält. Er erhofft sich dabei einen größeren jährlichen Ertrag und geht zur Viehwirtschaft über. Hat er da nicht den einzelnen Teilen seiner Wirtschaft ihren Anteil am Ertrag zugerechnet und entsprechend gehandelt, anstatt das Ganze in seine Ueberlegung einzustellen? Nein, sein landwirtschaftliches Gut ist eine gemischte Erwerbswirtschaft, er hat nur entschieden zwischen zwei in sich geschlossenen Wirtschaften, er kann nach wie vor nicht sagen, so viel Anteil haben meine einzelnen Produktionsfaktoren an dem Wert von einem Liter Milch, einem Zentner Getreide, das Getreide muß soviel kosten, sonst stelle ich meine Wirtschaft um. Es kann überhaupt niemand mit Bestimmtheit berechnen, ob er mit der Viehzucht mehr Ertrag bekommt. Das muß letzten Endes die Erfahrung lehren. Erst an Hand seiner Bücher kann er sagen, die Viehwirtschaft hat mir wirklich einen größeren jährlichen Ertrag eingebracht.[1]) Doch wird er ihn nicht unbesehen hinnehmen dürfen. Bei dem Uebergang mußte er mehr Vieh einstellen und damit neues Kapital in seine Wirtschaft stecken. Seine dauernden Kostengüter, die sich in einem Jahr nicht umsetzen, haben sich vermehrt. Den jährlichen Ueberschuß der Einnahmen über die Ausgaben muß er erst in das Verhältnis setzen zu diesen Dauerkosten, um entscheiden zu

---

[1]) Gewiß lehrt die Erfahrung auch hier, und die Geschäftsbücher klären den Landwirt über die Erfolge oder Mißerfolge seiner Wirtschaft auf. Aber nicht nur über die Gesamtwirtschaft, sondern auch über die einzelnen Betriebszweige. Gerade an der Hand seiner Geschäftsbücher stellt der Landwirt Berechnungen über die Wirtschaftlichkeit seiner verschiedenen Betriebszweige an. Mir ist bekannt, daß intelligente und tüchtige Großlandwirte so zu rechnen pflegen, wie es der Verfasser bestreitet. Der Landwirt stellt rechnerisch fest, ob die Viehzucht oder die sogen. „Abmelkwirtschaft" für ihn wirtschaftlicher ist, oder ob er wegen ungenügender Rente den Viehstand überhaupt aufgeben und zur viehlosen Wirtschaft übergehen soll. Ergibt es sich auf Grund der Geschäftsbücher, daß ein Zweig der Gesamtwirtschaft finanziell nicht befriedigt, dann muß sich eben der Unternehmer die Frage vorlegen, was er an Stelle

können, wie sich seine Wirtschaft lohnt. Er ist dabei dem Gesetz vom abnehmenden Bodenertrag unterworfen, das für jeden Ertrag gilt. Nach diesem Gesetz muß der Landwirt seinen jährlichen Ertrag so hoch hinaufzutreiben suchen, als er kann, als ihn irgend das geometrische Verhältnis von Ertrag und Dauerkosten — die Verzinsung — noch zufriedenstellt. Von was hängt die Höhe dieser Verzinsung ab? Bis zu welcher Grenze darf er sie durch immer neu eingesetztes Kapital herabdrücken? Man wird davon ausgehen müssen, was der Wirtschafter mit dem Kapital anfängt, wenn er es nicht mehr seiner Wirtschaft zuwendet. Er kann es in eine andere Wirtschaft stecken, aber letzten Endes wird die Geldform übrigbleiben und die Anlage des Kapitals in Wertpapieren, die einen bestimmten Zins abwerfen — den landesüblichen Zins. Die Unsicherheit dieser Anlage ist uns klar bewiesen worden. Das Geld ist und bleibt eben nur Tauschmittel und Wertevermittler, erzeugt aber nicht unmittelbar Güter. Die reine Geldform hat für das Kapital ihre großen Bedenken. Man wird es demnach wohl zu schätzen wissen, wenn die Wirtschaft, in die man sein Geld gesteckt hat, eine große Sicherheit verbürgt, was beim Wald ja in allerhöchstem Maße zutrifft. Dann kommen bei ihm noch andere Vorteile und Annehmlichkeiten dazu, vor allem auch die Hoffnung auf Teuerungszuwachs und Ertragssteigerung. Jedenfalls ist es sehr verständlich, wenn sich ein Waldbesitzer mit einem Zins begnügt, der niedriger ist als der landesübliche, wenn er auch weiterhin der Waldwirtschaft Kapital zuwendet, auch ohne daß es sich landesüblich verzinst. Beim Wald ist das ja gar nicht schwer, man braucht ja nur den Ertrag nicht abzuheben und er wirbt weiter als Kapital. Dabei ist die Lage und die Persönlichkeit des Waldbesitzers ausschlaggebend. Der eine muß infolge seiner angespannten wirtschaftlichen Lage den Ertrag voll ausnützen, er kann nicht einen Teil davon Kapital werden lassen; er muß mehr Wert legen auf ein hohes Verzinsungsprozent als auf einen absolut hohen Ertrag und hohen Wert seines Waldes. Ein wirtschaftlich starker Waldbesitzer wird es gerade umgekehrt machen. Beim Wald sind die Beziehungen von Ertrag und Kapital ganz besonders verwickelt, weil Kapital — als solches kommt schlechtweg nur der Holzvorrat in Frage — und Ertrag aus dem gleichen Stoff bestehen, dem Holz. Wie schwer, ja unmöglich es ist, allgemein Kapital und Ertrag im Walde zu trennen, beweist das forstliche Steuerproblem.[2]) Die Voraussetzung für seine Lösung ist ein allgemeiner objektiver forstlicher Zinsfuß,[3]) dem sich alle Waldbesitzer unterwerfen müßten und den es tatsächlich nicht gibt, weder als Wirtschaftszinsfuß noch als Kapitalisierungszinsfuß, bei dem die gleichen Gründe wie oben beim Wirtschaftszinsfuß bewirken, daß er unter dem landesüblichen bleibt. Die Höhe des Kapitalisierungszinsfußes, mit dem aus dem Ertrag der Verkaufswert einer Wirtschaft bestimmt wird, ist ein Ergebnis rein subjektiver Ueberlegungen. Man kann allerdings einen Durchschnitt schätzen, um für größere Gebiete einen ungefähren Verkaufswert zu bekommen. Wenn viel Verkäufe vorkommen, spielt sich ganz von selbst ein Preis ein. Der forstliche, allgemeine objektive Zinsfuß zu 3 % ist auch nur eine Durchschnittsgröße, hat gar nichts Objektives und darf ja nichts Gesetzmäßiges bekommen.

Wie wird ein Waldwirt rechnen müssen, um den wirtschaftlich besten Zustand seines Waldes zu finden? Genau wie der Landwirt. Er hat auch jährliche Ausgaben und Einnahmen. Den Unterschied, den Ertrag muß er in das Verhältnis zum Holzvorrat setzen, den er immer haben muß, um einen Ertrag dauernd aus seinem Walde — er sei als normale Betriebsklasse gedacht — beziehen zu können. Als Wert dieses Holzvorrates kommt nur der augenblickliche Abtriebswert in Frage.[4]) Einen Zukunftswert kann es nicht geben, weil der Vorrat immer in gleicher

dieses wirtschaftlich unbefriedigenden und kranken Zweiges seines Betriebes setzen soll, um eine höhere Rente zu erzielen? Je nach dem Ergebnis seiner *Berechnungen* trifft er also seine wirtschaftlichen Entschließungen. *Jedes* Glied eines einzelnen Unternehmens muß befriedigend und richtig arbeiten, wenn die Gesamtwirtschaft den höchsten Reinertrag liefern soll, genau so wie jedes Glied eines Körpers gesund sein muß, wenn der Gesamtorganismus gut funktionieren und seine Aufgaben vollkommen erfüllen soll. Ist z. B. ein Glied des menschlichen Körpers krank oder verletzt, dann wird *dieses* Glied in Ordnung gebracht. Je nach dem kranken Gliede wird der Chirurg, der Ophtalmologe oder der Spezialist für einen anderen Zweig der Medizin zugezogen und eingreifen; nicht der *ganze* Körper wird behandelt. Weber.

[2]) Die Trennung von Waldkapital und Waldrente ist zwar nicht leicht, aber keineswegs unmöglich. Weber.

[3]) Auch ohne die Voraussetzung eines *allgemeinen objektiven* Zinsfußes ist das Steuerproblem zu lösen. Weber.

[4]) Die Richtigkeit dieser Behauptung wird bestritten. Weber.

Höhe gehalten werden muß.[5]) Junghölzer, die noch keinen zu verwirklichenden Abtriebswert haben, bleiben außer Ansatz, sie müssen einfach da sein, um die höheren Altersklassen zu ergänzen.[6])

Für das Verhältnis von Ertrag und Kapital gibt es zwei Wege: das geometrische Verhältnis führt zur Prozentrechnung, der Waldwirt erfährt, zu wieviel Prozent der gegenwärtige Ertrag den Holzvorrat verzinst. Beim arithmetischen Verhältnis werden von dem jährlichen Ertrag die Zinsen für das Holzvorratskapital — mit dem Zinsfuß berechnet, mit dem sich der Wirtschafter begnügen zu können glaubt — abgezogen. Es sind drei Fälle möglich:

1. Die Vorratzinsen sind höher als der Ertrag, der Vorrat verzinst sich nicht zum unterstellten Zinsfuß. Vorrat oder Zinsfuß muß erniedrigt werden.

2. Die Vorratzinsen sind niedriger als der Ertrag, es kann das Kapital vermehrt, der Ertrag auf Kosten der Verzinsung erhöht werden.

3. Vorratzinsen = Ertrag. Das ist zweifellos der wirtschaftlich beste Zustand. Der unterstellte Wirtschaftszinsfuß wird erreicht.

Ist dieser Wirtschaftszinsfuß gleichzeitig der Kapitalisierungszinsfuß, dann ist der Holzvorratswert gleich dem Verkaufswert des Waldes und es bleibt kein Bodenertragswert übrig! Dieser „Bodenwert" hat mit dem **Bu** der Bodenreinertragslehre gar nichts zu tun, er bezieht sich auf die normale Betriebsklasse und nicht auf den Einzelbestand.

Einen „Bodenertragswert" — mit dem Boden an sich hat er gar nichts zu tun —,[7]) d. h. einen Unterschied des Verkaufswertes über den Holzvorratswert gibt es nur, wenn der Wirtschaftszinsfuß höher ist als der Kapitalisierungszinsfuß.[8]) Das kommt dann vor, wenn Waldbesitz hoch bewertet wird, wenn Käufer auftreten, die bereit sind, sich mit einem niedrigeren Zinsfuß zu begnügen, die in die Waldwirtschaft noch Kapital hineinstecken, das sich schlechter verzinst, als die bisherigen Besitzer verlangen. Was für Folgerungen ergeben sich daraus für den bisherigen Besitzer? Wird er sagen dürfen, wenn ich soviel Geld für meinen Wald bekomme, dann verzinst er sich ja gegenwärtig ganz schlecht! Ich muß ihm Kapital entziehen, damit ich wieder einen höheren Zinsfuß erwirtschafte! Was wäre die Folge? Er bekäme tatsächlich ein günstigeres Prozent, aber er würde durch die Vorratsminderung dem Wald die Möglichkeit nehmen, für ihn einen hohen jährlichen Ertrag zu erarbeiten. Es ist das so ähnlich, wie wenn bei einem verjüngten Bestand ein Forstmann sagt: „Jetzt sind die alten, faulen Gesellen weg, der Jungwuchs gibt mir wieder einen ordentlichen Zuwachs." Dabei hat man nur das Zuwachsprozent im Auge, nicht aber die Höhe des Zuwachses, des Ertrages an sich. Und ein hoher Ertrag ist die Hauptsache, nicht ein unwirtschaftlich[9]) hohes Zuwachsprozent.

Der bisherige Besitzer könnte auch den Wald ganz verkaufen und sein Geld wo anders anlegen, wo es sich besser verzinst. Was wäre da die Folge? Der Käufer würde sich freuen über seinen Wald und seinen Ertrag, wenn er auch wenig Prozente bekommt. Er schätzt eben den Waldbesitz so hoch, daß er damit zufrieden ist. Was steht eigentlich im Wege, daß der alte Besitzer sich sagt: Was der Käufer kann, kann ich auch; ich kann auch mehr Kapital in meinen Wald hineinstecken und mich mit einem niedrigeren Zinsfuß begnügen! Theoretisch ist ein Unterschied zwischen Kapitalisierungszinsfuß und Wirtschaftszinsfuß auf die Dauer unmöglich und damit auch ein Bodenertragswert.[10])

Auf alle Fälle: wenn ein Bodenertragswert besteht, darf er nicht zu den Dauerkosten geschlagen werden, um daran den Ertrag zu messen.[11]) Das ist ja auch widersinnig. Der Bodenwert ist selber ein Ertragswert, wie soll man den Ertrag daran messen, wie soll man eine Größe an einem Maße messen, das durch sie selbst bedingt ist?

Es ist aber doch schon zum Schlagwort geworden: Der Wald muß den Bodenwert verzinsen! Das geht einmal auf den **Bu** des Einzelbestandes zurück, der gar keine wirtschaftliche Größe, sondern ein Gedankenprodukt der Boden-

[5]) Warum soll es keinen „Zukunftswert", d. h. einen aus den künftigen Erträgen ermittelten Jetztwert geben? — Der Holzvorrat wird keineswegs immer in g l e i c h e r Höhe gehalten; eher das Gegenteil ist die Regel. Weber.

[6]) Auch Kulturen und Junghölzer besitzen einen Tauschwert und einen gemeinen Wert. Weber.

[7]) Der Verfasser wird im Ernst diese Behauptung doch wohl nicht aufrecht halten wollen? Weber.

[8]) Die Richtigkeit dieser Behauptung wird gleichfalls bestritten. Weber.

[9]) Mir ist ein Zuwachsprozent, das u n w i r t s c h a f t l i c h hoch ist, während meiner langjährigen forstlichen Tätigkeit noch nicht vorgekommen. Weber.

[10]) Letzteres wird bestritten (s. Fußnote [8]). Weber.

[11]) Zu den „Dauerkosten" kann man natürlich nicht den Bodenertragswert selbst rechnen, sondern gegebenenfalls nur seinen Zins! Weber.

reinertragslehre ist. Und dann gibt es auch Fälle, wo man wirklich den Ertrag in das Verhältnis zum ganzen Verkaufswert setzen muß, und zwar dann, wenn die Steigerung des Waldverkaufswertes nicht durch die Waldwirtschaft selbst bedingt ist, wenn die Käufer nicht deswegen mehr zahlen, weil sie große Hoffnungen usw. auf die Waldwirtschaft setzen, sondern weil sie eine andere Wirtschaft auf dem Waldboden treiben wollen, wenn sich z. B. ein Fabrikunternehmen für den Boden interessiert. Bei den hohen Bauplatzpreisen ist es ohne weiteres verständlich, daß die Waldwirtschaft diesen Bodenwert nie ordentlich verzinsen kann. Es wäre natürlich ganz verkehrt, jetzt in diesem Falle mehr Kapital in den Wald zu stecken! Hier wird der Waldbesitzer am besten verkaufen und sich für die hohe Kaufsumme anderswo vielleicht doppelt soviel Wald erwerben.

Es sei noch einmal wiederholt: bei statischen Berechnungen innerhalb einer Wirtschaft darf nie dem Ertrag zugemutet werden, daß er auch einen Bodenertragswert verzinse![12])

Will sich ein Wirtschafter darüber klar werden, welche Form seiner Wirtschaft, z. B. welche Holzart sich in seinem Walde am besten lohnt, dann muß er vom jährlichen Ertrag ausgehen, bezogen auf eine Vergleichseinheit, das **ha** — dem Waldreinertrag. Die Prozentrechnung kann keinen genügenden Aufschluß geben, weil ein geringer Ertrag einen geringwertigen Vorrat genau so hoch verzinsen kann, wie ein hoher Ertrag einen hochwertigen Vorrat. Bedingt aber eine Holzart einen größeren Vorrat auf größerer Fläche, um bei gleichem Verzinsungsprozent den gleichen Ertrag zu liefern, wie eine andere Holzart, die mit einem kleineren Vorrat auf kleinerer Fläche auskommt, dann gibt die erste Holzart je **ha** jährlich einen geringeren Ertrag, und es wäre zu überlegen, ob man nicht zu der zweiten Holzart übergehen soll. Man braucht wohl nicht mehr zu betonen, daß man dabei mit Fichten- und Buchen-Böden nicht gar so um sich werfen darf.

In diesem Falle ist der Waldreinertrag verwendbar, weil bei beiden Holzarten schon der wirtschaftlich beste Zustand zugrunde gelegt ist, über diesen Zustand selbst kann der Waldreinertrag nichts aussagen, weil er den Holzvorrat außer Acht läßt.

[12]) M. E. ist es eine selbstverständliche Forderung des wirtschaftlichen Prinzips, daß der Ertrag des Waldes neben dem Holzvorratskapital auch den Bodenwert angemessen verzinsen soll. Weber.

Bei Berechnungen aller Art muß man immer vom ganzen Wald ausgehen, von der Betriebsklasse und nicht vom Einzelbestand, wie es die Bodenreinertragslehre tut. Denn welcher Waldbesitzer stellt nicht seinen ganzen Wald in seine Ueberlegungen ein? In Deutschland gibt es eben nur Waldbesitzer und keine Bestandsbesitzer.[13]) Die kleinsten haben sich mit dem Plenterwald geholfen. Eine ganz unmögliche Rolle spielen bei der Bodenreinertragslehre die Kulturkosten. Wer will einen Waldbesitzer zwingen, sie nicht einfach jährlich von seinen Einnahmen abzuziehen? Am ersten, könnte man denken, hat die Vorstellung der Bodenreinerertagslehre Geltung bei Neuaufforstungen, aber wer denkt dabei, daß er in u Jahren seine Kulturkosten verzinst wieder haben will?[14]) Der Wald wird zu alt und die Menschen leben zu kurz! Die Bodenreinertragslehre bestünde zu recht, wenn Waldwirtschaft so betrieben würde: man kauft sich einen Boden, kultiviert und nach 10 Jahren schlägt man das Holz. Dann könnte man jedem Bestand seine Rechnung aufmachen, so aber müssen wir immer den ganzen Wald hernehmen.[15]) Man kann sich eine normale Betriebsklasse auf zweierlei Art vorstellen: die Altersklassen liegen in flächengleichen Anteilen nebeneinander oder sie sind gleichsam ineinandergeschachtelt wie beim Plenterwald. Aber es gibt ja keine normalen Betriebsklassen! Die Biolley-Eberbach'sche Einrichtung führt mit der Zeit sicher zu einem Walde, bei dem ein normales Nachhaltsgefüge gesichert ist — sei es ein Plenterwald oder ein bestandsweise zerlegter Wald —, bei dem man bestimmt weiß, daß man auf die Dauer einen Ertrag abheben kann, ohne in das Kapital einzugreifen. Aber unsere Wälder sind nicht so eingerichtet! Da kann man sich dadurch helfen, daß man sich aus dem anormalen Wald für jede Altersklasse[16]) den Vorrat und den Ertrag je **ha** ermittelt und sich so künstlich eine normale Betriebsklasse aufbaut. Auf dieser Grundlage kann man alle statischen Berechnungen durchführen.

[13]) Was soll dieses Wortspiel beweisen? Unsere Wälder bestehen doch nun einmal aus Beständen! Weber.

[14]) Im Grunde genommen wünscht das doch jeder Waldbesitzer, der kultivieren läßt. Weber.

[15]) Will der Verfasser etwa behaupten, es bestehe ein prinzipieller Unterschied zwischen einem Abtriebsalter von 10 oder 60 Jahren? Weber.

[16]) Damit redet der Verfasser doch wohl dem Einzelbestande als Grundlage das Wort! Weber.

Man wird immer mit der Masse rechnen und nicht mit der Zeit. Das war auch ein Fehler der Bodenreinertragslehre, daß sie von der Gleichung ausging: Zeit = Masse.[17]) Man nahm als gegebene Tatsache hin: ein Fichtenbestand II hat mit 70 Jahren 655 fm. Man übersah ganz, welch großen Einfluß die Waldbehandlung auf die Masse hat und wieviel Zeit man durch eine richtige Verjüngung und Erziehung sparen kann.[18]) Was in der Waldwertrechnung die Zeit war, war in der Einrichtung die Fläche und beide können doch nicht die Masse ersetzen! Bei der Waldwertrechnung macht das Weiserprozent eine Ausnahme, es erfaßt wirklich die Massen und deren Werte, wie sie draußen im Walde stehen. Aber dem Bu gegenüber spielt es die Rolle eines untergeordneten Dieners. Es hat nur die Aufgabe, die Hiebsreife eines Einzelbestandes rechnerisch zu ermitteln. Kann man das überhaupt? Bringen die Schwankungen der Holzpreise, die Ungenauigkeit der Erfassung der Massen und Werte nicht so viel Unsicherheit in die Berechnung, daß man sich begnügen muß, zu sagen: dieser statische Zustand ist allgemein anzustreben, er muß das Ideal sein, dem wir zustreben, soweit es der Wald und seine Bedingtheiten zulassen. Aber man kann doch nicht für einen einzelnen Bestand sagen, jetzt in diesem Jahr oder Jahrzehnt ist er rechnerisch hiebsreif, weil er sich nicht mehr verzinst. Das geht zu weit. Soweit läßt sich das Wirtschaftliche rechnerisch einfach nicht erfassen.[19])

Nebenbei sei bemerkt, daß eine Steigerung der Vornutzung ganz anders erfaßt wird, wenn man die Erträge an der Masse mißt und nicht an der Zeit. Die Zeit bleibt ein starres Maß, ganz gleich, ob viel vorgenutzt wird und damit der Vorrat geringer wird oder nicht. Anders, wenn die Masse als Maß dient. Hier verschiebt sich das Verhältnis viel stärker, weil der Ertrag steigt und das Maß, eben die Masse, abnimmt. Vornutzungen erhöhen also die Wirtschaftlichkeit in höherem Maße, als es die Zeit als Maß nachweisen kann.

Wie soll ein Waldwert beim Verkauf berechnet werden? Wenn es sich um einen annormalen Wirklichkeitswald dreht und keine normale Betriebsklasse? Die Bodenreinertragslehre zerlegt den Wald in Einzelbestände und macht jedem seine Rechnung auf. Das war wohl überhaupt der erste Anlaß, mit Einzelbeständen zu rechnen. Grundlegend falsch ist es ja nicht, wenn man beim Verkauf jeden Bestand einzeln bewertet, aber man darf nicht für jeden Bestand einen Bodenwert und einen Bestandswert genau errechnen wollen. Denn was hilft es, wenn selbst der Käufer zugeben muß, es ist alles richtig gerechnet, aber trotzdem nicht so viel zahlen kann, weil er einfach nicht dazu in der Lage ist?[20]) Es findet sich auch sonst niemand, der mehr zahlt, und der Waldbesitzer muß verkaufen. Ist er gar betrogen worden? Nein, denn der Wert des Waldes ist eben der Preis, der sich wirklich erzielen läßt, trotz aller Rechnungen und Zinsfüße. Die Bodenreinertragslehre hat auch hier den Bogen überspannt, sie wollte zu genau rechnen. Eine Waldwertrechnung kann nur einen Anhalt geben, wie viel man verlangen und was man gegebenenfalls dafür bezahlen kann.[21]) Bei einer normalen Betriebsklasse wird einfach der Ertrag kapitalisiert und man hat den Verkaufswert.[22]) Einem anormalen Wald kann man so beizukommen versuchen: Ist der Wald zu massenreich, dann gilt einfach der Abtriebswert der Bestände als Verkaufswert. Ist er zu massenarm, dann muß man überschlagen, wie lange es dauert, bis man das volle Kapital und den vollen Ertrag haben kann. Man kann den vollen Wert auf die Gegenwart diskontieren, auch die inzwischen eingehenden Erträge, und der Unterschied[23]) gibt einen Anhalt für den Verkaufswert. Das letzte Wort haben ja doch die beiden Vertragschließenden und ihre wirtschaftliche Stärke. Und wenn der Wert zu Steuer-, Beleihungszwecken usw. ermittelt werden soll, dann braucht man es mit der Normalität des Waldes nicht so genau zu nehmen. Man kann doch immer sagen, durchschnittlich liefert der Wald soundsoviel und danach den Wert berechnen. Keine andere Wirtschaft kann genauer rechnen. Kein Bauer, kein Fabrikherr kann sagen, soviel ist heute meine

[17]) Ist niemals geschehen! Weber.

[18]) Dieser Vorwurf kann der Bodenreinertragslehre ebenfalls nicht gemacht werden. Weber.

[19]) Annähernd doch! Das ist Ansichtssache, und viele Forstwirte sind eben anderer Ansicht als der Verfasser. Weber.

[20]) Dieser Einwand gilt für jede Art von Berechnung! Ein Verkauf kommt eben immer nur zustande, wenn sich Verkäufer und Käufer über den Kaufpreis einig werden. Weber.

[21]) Auch die Waldwertrechnung auf bodenreinerträglerischer Grundlage geht von dieser Auffassung aus. Weber.

[22]) Sehr einfaches Verfahren! Nur ist zu bedauern, daß es normale Betriebsklassen nirgends gibt. Weber.

[23]) Welcher Unterschied? Sehr einfach, aber unklar! Weber.

Wirtschaft wert; er müßte immer erst einmal versuchen, was er bei einem Verkauf dafür bekommen könnte. Soll ein unbestockter Boden verkauft werden, auf dem weiterhin Waldwirtschaft getrieben werden soll, so ist für seinen Preis maßgebend die Hoffnung auf den Ertrag, den er einmal verspricht. Hier ist die Vorstellungsweise des Bodenertragswertes am Platze. Es fragt sich nur, ob sich die Wirklichkeit kümmert um das streng rechnerische Diskontieren. Endres sagt selbst S. 88 der 3. Auflage seiner Waldwertrechnung, daß unbestockter Boden schlechter bewertet wird als der errechnete Wert ausmacht. „Psychologisch sind diese Vorgänge wohl erklärbar, rechnerisch aber nicht vertretbar!" Dieser Satz sollte zu denken geben. Was ist maßgebend, das objektive Rechnen oder das wirkliche Wirtschaften? In Ostpreußen soll Waldboden ohne Bestockung fast umsonst zu haben gewesen sein.

Bei vielen Verkäufen wird wohl ein Bodenwert in Anschlag gebracht werden, wie verträgt sich das mit der Theorie von der Gleichheit des Wirtschafts- und des Kapitalisierungszinsfußes? Ich glaube, es gibt vielerlei Gründe, aus denen der Waldverkaufswert höher ist als der Abtriebswert des Vorrates. Es kommen immer wieder Zeiten der Not, wo der Besitzer stärker in seinen Wald eingreifen muß. Oder Kalamitäten stören den nachhaltigen Aufbau usw. Ueberhaupt gibt es schließlich eine Grenze, über die hinaus das Vorratskapital nicht mehr erhöht werden kann, weil sonst die Wirtschaft im Altholz erstickt, zu viel Faulholz anfällt usw. Oft wird auch die Zeit fehlen, um den Betrieb kapitalintensiver zu gestalten in dem Maße, wie der Waldpreis steigt. Doch gibt es sicher auch Waldbesitzer, deren Wald überaus vorratsreich ist. Wenn die ihren Wald verkaufen, dann kommt nur der Abtriebswert in Frage; auch Endres schreibt in dem oben angeführten Abschnitt: „Es waren bisher die Fälle nicht selten, in denen der Boden überhaupt nicht angeschlagen wurde, wenn er mit besonders wertvollen Beständen bestockt ist." Und wertvoll kann man doch im allgemeinen gleich vorratsreich setzen.

In der Gegenwart wird oft ein Bodenwert da sein, wird mancher Waldbesitzer mit einem höheren Zinsfuß wirtschaften, als dem Verkaufswert seiner Waldungen entspricht.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Bodenreinertragslehre und die Grundsätze Liefmanns unvereinbar sind. Man kann den Wald nicht zerlegen in Boden und Bestand, die beiden Produktionsfaktoren, und jedem seinen Anteil am Ertrag zurechnen und danach seinen Wert bestimmen. Was will man machen, wenn der Wald durch eine Melioration usw. wertvoller wird, wie verteilt sich diese Wertzunahme auf Boden und Bestand? Das läßt sich nicht ausschlagen. Der Wald ist und bleibt ein Ganzes! Wenn die Bodenreinertragslehre mit dem geschlossenen Ring: Boden + Bestand rechnet, sind die Fehler nicht so groß. Noch besser ist es, wenn es sich um die normale Betriebsklasse handelt. Aber immer wieder wird auf den Bodenertragswert verwiesen, auf dem sich alles aufbaut. Und er ist doch ganz willkürlich herausgegriffen und einfach unmöglich. Der Aufbau der Bodenreinertragslehre ist so lückenlos, daß man sich vergebens bemühen wird, in den oberen Stockwerken eine angreifbare Stelle zu finden. Aber der Bau ruht nicht auf den starken Pfeilern der Wirklichkeit.

Die Bodenreinertragslehre kann kein Ideal für die Waldwirtschaft sein, man sagt immer wieder: Es fällt niemandem ein, die letzten Folgerungen zu ziehen — das klingt doch wie: so große Opfer mutet man niemandem zu. Gewöhnlich ist es bei Idealen anders, man bedauert, daß man gehemmt ist, sie ganz zu erreichen, aber hier bemüht man sich, dem Ideal nicht zu nahe zu kommen, weil man sich sonst von einer vernünftigen Wirtschaft entfernen müßte. Das ist ein Widersinn, und die Waldwirtschaft kann geradezu als ein Beweis gelten für die Richtigkeit der Grundsätze Liefmanns.

Literarische Berichte.

Fichtenwachstum und Humuszustand. Weitere Untersuchungen über die Wuchsstockungen in Sachsen. Von E. Wiedemann. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, XIII. Band, Heft 1. Juni 1924.

In der vorliegenden Arbeit gibt W. eine Fortsetzung zu seiner Schrift „Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte in den sächsischen Staatsforsten" vom vergangenen Jahr. In dieser hat er bekanntlich feststellen können, daß die Ursache der Wuchsstockungen der Fichte in den in

letzterer Zeit verhältnismäßig zahlreich aufgetretenen Trockensommern zu suchen ist, während im einzelnen noch nicht untersucht wurde, in welcher Weise die Trockenheit physiologisch wirksam ist, ob etwa durch direkte Austrocknung der oberirdischen Pflanzenteile oder durch Wasser- und dadurch Nährstoffmangel des Bodens.

Hier also setzt die neue Arbeit ein, die in vier Kapiteln „Fremde Untersuchungen", „Eigene größere Untersuchungen über die Wuchsstockungen", „Humusbildung im sächsischen Wald" und „Folgerungen" behandelt.

Im ersten Kapitel werden vor allem die Arbeiten von Möller-Hausendorf, Hesselmann und Weiß besprochen. In diesen kommt deutlich zum Ausdruck, daß dem Waldhumus und insbesondere seinem wichtigsten Bestandteil, dem Humusstickstoff, eine ausschlaggebende Rolle für das Gedeihen des Waldes zukommen muß. Der Humus hat 2—5 % Stickstoff, der teilweise aus Nadeln und Blättern, teilweise aus der Luft stammt (durch Bindung mittels Bakterien). Solcher Stickstoff ist zunächst hochmolekular (Eiweiß usw.) und in dieser Form den Wurzeln kaum zugänglich. Dies ermöglicht erst eine entsprechende Oxydation dieses hochmolekularen Stickstoffs, die zunächst Ammoniak (NH_3), weiterhin salpetrige Säure (HNO_2) und endlich Salpetersäure (HNO_3) bildet. Diesem, Nitrifikation genannten, Vorgang steht die entgegengesetzt wirkende (für die Ernährung der Bäume ungünstige) Denitrifikation gegenüber. Saurer Humus hat mehr Eiweiß und weniger Salpetersäure aufzuweisen, ist also für alle forst- und landwirtschaftlichen Gewächse ungünstig; einzig die Nadelbäume scheinen den Stickstoff auch in Form von Ammoniak aufnehmen zu können. Der Forstmann hat also allen Anlaß, die Nitrifikation zu fördern; das kann geschehen durch entsprechende Bodenbearbeitung, Lockerung des Altholzschirmes, Reisigdüngung, Ueberlandbrennen; ja auch Kahlschlag wirkt zunächst in diesem Sinn. Als Folge der Nitrifikation erscheinen gute Standortsanzeiger, wie Himbeere, Weidenröschen, Senecio, Brennessel u. a., während Aira flexuosa und auch Heidelbeere eine schwächere Nitrifikation (Ammoniak) anzeigen, Preißelbeeren und Flechten aber einen untätigen Humus erkennen lassen.

Die günstige Wirkung des Kahlschlags auf die Nitrifikation erstreckt sich nur auf kurze Zeit, während längere Freilage, wie sie jeder Kahlschlag verursacht, die Humusschicht in gefährlicher Weise austrocknen läßt und so das Gedeihen der Pflanzen schädigt.

Auf diesen fremden Untersuchungen und Ergebnissen baut W. weiter. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf das Hundshübler Revier und das vogtländische Schiefergebiet. Das erstere liegt in 400—700 m Höhe, auf Eibenstocker Granit, der einen sandig-kiesigen oder steinigen Lehmboden erzeugt, und besonders an Südlagen zur Austrocknung und Verheidung neigt; außerdem ist der Boden durch jahrundertelange Streunutzung in Verbindung mit Holzraubbau und Weide stark heruntergekommen. Die Fichten zeigen dementsprechend typische Wuchsstockungen und gelbliches Aussehen und nur selten kommen kleine Stellen gesunder, dunkelgrüner Kulturen vor. Das ist vor allem der Fall in den ehemaligen Wanderkämpen, die jetzt nicht mehr in Betrieb sind, sondern gleichalte, aber 1½- bis 2-mal so hohe Fichtenpflanzen aufweisen. Untersuchungen ergaben, daß auch bei ihnen die Trockensommer deutlich schädigend wirken, aber im Gegensatz zur Umgebung hatten sich die Kampfichten nach den Trockenjahren wieder rasch erholt. Aehnlich günstig zeigte sich das Wachstum auch auf alten Wiesen- und Feldböden, auf alten Waldböden nahe von Bewässerungsgräben, an frischen Nordhängen und im Seitenschutz des Altholzes; auch dann, wenn den Fichten Weymouthskiefern oder Weißerlen beigemischt waren. Die physikalischen Bodenverhältnisse wurden durch Einschläge klargelegt; sie ergaben in kümmernden Kulturen unter der trockentorfartigen Humusschicht eine 5—15 cm mächtige, humose, lockere, hellgraue Bleichsandschicht, die in 15—25 cm Tiefe wesentlich fester wird; unter dieser wieder folgt eine lockere Schicht von großer Mächtigkeit. Demgegenüber ist in den gutwüchsigen Kämpen der Boden schon von 10—15 cm Tiefe ab verhärtet und erst weitere 15—30 cm tiefer wieder lockerer. Das bestätigt die bekannte Tatsache, daß lehmige und tonige Böden durch feld- oder gartenmäßige Bearbeitung nur vorübergehend gelockert werden können und daß bald das Gegenteil, Verhärtung und Verdichtung, eintritt. Wenn hier trotzdem die Fichte so gut gedeiht, so glaubt W., daß eben ein Unterschied zu machen sei zwischen den ganz schweren Böden, die schließlich zur Vernässung und Versumpfung führen, und der Verdichtung der leichteren Lehm- und Sandböden, die keine derartigen schlimmen Folgen zeitigt; auch Stockrodung meint W. sei deshalb auf den leichteren

Böden nicht bedenklich im Gegensatz zu den schweren Böden.

Wenn wir auch hier zur Klarstellung noch eingehender Untersuchungen bedürfen, so geht doch aus den physikalischen Untersuchungen des Bodens hervor, daß die Böden der Freikulturen in genannter Hinsicht sicherlich nicht schlechter sind als die Kampböden. Ebensowenig lassen sich die Wachstumsunterschiede durch chemische Verschiedenheit im Boden erklären. Erst die Untersuchung des Humuszustandes und der Fichtenbewurzelung führte zu einer brauchbaren Erklärung: in den Kämpen ist fast keine tote Bodendecke vorhanden, sondern nur eine außerordentlich günstige Schicht von Mullerde mit anspruchsvollen Pflanzen; in den Freikulturen, die durch Pflanzung in Hackstreifen entstanden sind, haben sich auf den Zwischenbalken Humusbänke von 4—12 cm Stärke erhalten, die meist von Heidelbeere, Preißelbeere und Heide bedeckt einen untätigen Eindruck machen. In dieser schlechten Humuszersetzung, die besonders zum Stickstoffmangel führen muß, sieht W. die Ursache des schlechten Gedeihens der Freikulturen. Die Untersuchung der Bewurzelung ergab eine Bestätigung der vorgeschilderten Verhältnisse, indem die Oberflächenwurzeln der Kampfichten sich gleichmäßig in der bearbeiteten Mullerde verteilten, und ein reich verzweigtes System mit frischen Wurzelspitzen im Herbst zeigten; die Freikulturen dagegen wiesen sehr wenig feine Würzelchen, sondern mehr langgestreckte holzige Stränge auf.

Ueber die Bedeutung des Wassers folgert W., daß nicht Durchschnittswerte entscheiden, sondern die Minimalwerte der Trockenzeiten, die durch einmalige übermäßige Austrocknung den Humus kohlig werden lassen und so dauernd schädigen; nur allmählich kann spätere Durchfeuchtung diese Schäden wieder aufheben.

Im vogtländischen Schiefergebiet wachsen die Fichtenkulturen in den ersten Jahren meist sehr gut, aber nach 4—7 Jahren erfolgt ein Rückschlag von 5—10 Jahren bis zum Beginn des Zusammenschlusses in Dickungen. Auch hier haben genaue Aufnahmen mit ziffernmäßigen Untersuchungen ergeben, daß die einzelnen trockenen Sommer die Ursache der Wuchsstockungen sind. Nachdem auch hier weder im Klima, noch im physikalischen oder chemischen Zustand des Bodens eine Ursache entdeckt werden kann, kommt W. zur gleichen Begründung wie im Hundshübler Revier. Die außerordentlich stark streugenutzten Böden leiden an Humusarmut und Untätigkeit, der als Folge des Kalkmangels betrachtet wird. Doch nicht unmittelbar Mangel an Nährstoffen, sondern wahrscheinlich auch hier wieder die Störungen der Humuszusammensetzungen in Trockenjahren sind ausschlaggebend. Der in den Althölzern meist nicht ungünstige Humuszustand wird zunächst nach dem Kahlschlag in günstiger Weise verändert, da die verfilzte Humusdecke meist streifenweise abgezogen wird und der Mineralboden dann etwa 20 cm tief umgearbeitet wird, während die abgezogenen Humusmassen auf den Zwischenbalken liegen bleiben oder auch umgekehrt als Schutz auf die Hackstreifen gelegt werden; in die umgearbeiteten Riefen werden die Fichten gepflanzt. Je älter aber die Kulturen werden, um so schlechter wird der Humuszustand und damit auch das Aussehen der Kulturen: die Humusbänke haben sich in staubiges Pulver verwandelt mit Flechten, Preißel- und Heidelbeeren, während in den Riefenpflanzreihen selbst die Heide herrscht. Dementsprechend ist auch das Wurzelwachstum ein ungünstiges wie in Hundshübel. Unter gutwachsenden Fichtenkulturen fand W. immer auch Hypnum Schreberi und Pilzmycel an den Wurzeln; nie fand er diese auf kohligem Humus. Das Auftreten von Hypnum hält W. — sicherlich mit Recht — nicht für eine Ursache des besseren Gedeihens der Fichte, sondern lediglich für das äußere Zeichen besseren Humuszustandes; das Entscheidende sind die Pilzmycele.

Noch eine wichtige Frage schneidet W. an, nämlich die Bedeutung des Heidekrauts für die Wuchsstockungen im Schiefergebiet. An Hand von verschiedenen Arbeiten anderer Autoren wird gezeigt, daß die Behauptung der absoluten primären Schädlichkeit der Heide nicht haltbar ist. Heidehumus kann in milder Form auftreten und braucht trotz jahrhundertelangem Wuchern (Lüneburger Heide) nicht den gefährlichen Heidehumus zu liefern oder gar Ortstein zu bilden. Ferner ist bewiesen, daß auch starker Heidetorf noch nicht die Durchlüftung des Bodens zu hindern braucht. Endlich haben Untersuchungen auch ergeben, daß aufliegende Heidedecke den Wassergehalt des Bodens nicht ungünstig verändert; sie verlangsamt zwar das Einsickern, aber auch die Verdunstung. Heide ist als Schutzmittel gegen Sonne und Wind immer noch besser als eine offene Fläche. W. bestätigt durch seine Untersuchungen, daß Heide bei sonst gutem Bodenzustand an sich nicht schädlich

oder gar giftig auf die Fichten wirkt. Auch die Beobachtung der Heidewurzeln hat dies gezeigt: Heide keimt fast nur auf frei gelegtem Mineralboden und es finden sich bei Eintritt der Wuchsstockungen der Fichte nur wenig Wurzeln im Humus der Zwischenbalken. Wenn die Heide auch später mehr Wurzeln in den Humus sendet, so sind diese doch immer recht kümmerlich und meist weniger ausgebreitet als die oberirdische Pflanze, sodaß von einem völligen Abschluß des Bodens von den Niederschlägen nicht die Rede sein kann, im Gegensatz zur viel dichter wurzelnden Preißelbeere. Nur in den ersten Jahren betrachtet sie W. als gefährlichen Konkurrent der Fichte, bei 75 cm Höhe der Fichten sei aber die Gefahr überwunden. Gegenüber völliger Bodensterilität sei sie ohne Zweifel noch vorzuziehen. Referent hat seine frühere Meinung von der absoluten Schädlichkeit der Heide seit den von ihm in Finnland gemachten Beobachtungen revidiert und möchte sich im allgemeinen den Ausführungen W.s anschließen. Sicher ist jedenfalls, daß im südlichen Finnland die ausgedehnten reinen Kiefernheiden der natürlichen Verjüngung dieser Holzart keinen wesentlichen Abbruch tun und daß mitten im ausgedehnten Heidemeer sich schöne grüne Jungkiefern in genügender Menge ansiedeln. Immerhin wird man, wie dies ja auch W. tut, in der Heide einen nicht zu unterschätzenden sekundären Feind zu suchen haben; aber das generelle „Callunam esse delendam" ist sicherlich übertrieben. Wie Rebel für die Föhrenkulturen, so hat nunmehr auch W. für die kümmernden Fichtenkulturen eine Erholung konstatieren können. Diese wird am leichtesten zwischen zwei länger auseinanderliegenden Trockenjahren erfolgen, indem sich die Fichte einen „Fuß" schafft und so dann den Humus über Trockenjahre hinweg schützen kann.

Als Gegenmaßnahmen erwähnt W. Beimischung anderer Pflanzen, die durch rasches Jugendwachstum den Humus bald beschatten und leicht zersetzliche Abfälle liefern. Zunächst gilt dies für Strobe und gemeine Kiefer, die schon jetzt im Vogtland der Fichte beigegeben werden; dann kommen aber auch noch in Frage Lärche, Bergkiefer, Besenpfrieme und in zweiter Linie Buche, Weißerle, Douglasie und Lupine. Die letztgenannten leiden beim Anbau stark durch den Kalkmangel der Böden und die Untätigkeit des Humus. Von mechanischen Eingriffen sind alle diejenigen verwerflich, die den Rohhumus abziehen und beiseite schaffen, ohne ihn innig mit dem Mineralboden zu vermengen. Je mehr letzteres der Fall (besonders also bei landwirtschaftlichem Zwischenbau), desto sicherer der Erfolg. Abziehen des Humus und Umplaggen hat sich wegen Aufhebung des Stickstoffmangels meist gut bewährt und solche Kulturen haben sich meist rasch erholt; doch hält die Wirkung meist nur wenige Jahre an. Uebererdung des Humus zum Schutz gegen Wind und Sonne hatte ausgezeichneten Erfolg. Was die Schlagführung anlangt, so hat sich der Großkahlschlag wegen der mit ihm eng verknüpften schlechten Humuspflege als eine wichtige Ursache der Wuchsstockungen erwiesen. Er muß deshalb aufgegeben werden und wird am besten durch einen künstlichen Femelschlagbetrieb mit horstweisem Voranbau ersetzt.

Noch nicht geklärt sind die Ursachen der Wuchsstockungen in den Fichtenstangenhölzern, die ebenfalls als Folge der Trockenjahre auftreten und auch die erwachsene Kiefer außerordentlich heftig befallen; ihre Folgen finden sich noch bis 1000 m Höhe. Beobachtet wurde, daß tief herab bekronte Bäume kaum leiden, dagegen alle mit schwacher Krone sehr empfindlich sind.

Im dritten Kapitel bespricht W. zunächst den Unterschied zwischen Urwaldhumus und Wirtschaftswaldhumus. Er stellt sich zunächst auf den richtigen Standpunkt, daß die Ursache der besseren Humuszersetzung des Urwaldes nicht in seinem blenderwaldartigen Aufbau gelegen sein kann, weil gerade in letzterer Zeit durch vielfache Beobachtungen der gleichaltrige oder wenigstens hochwaldartige Charakter des Urwaldes in vielen Fällen nachgewiesen ist. In ihm tritt nun — begreiflicherweise — vor allem der Holzhumus vermodernder Baumleichen in die Erscheinung, während die Nadelstreu eine viel geringere Rolle spielt als im Wirtschaftswald. Holzhumus regt aber den Stickstoffumsatz an und die starken Mullerdeschichten des Urwaldes sind mild und geben für Fichte, Buche und Tanne ein ausgezeichnetes Keimbett. Referent möchte in diesem Zusammenhang auf die Untersuchungen Leiningens über den Alpenhumus hinweisen; es liegt der Gedanke nahe, seine milde Beschaffenheit und starke Nitrifikation dem reichlich beigemischten Holzhumus — Holz kann ja nur in stärkeren Dimensionen verwertet werden — zuzuschreiben. Bekannt ist, daß sich in urwaldähnlichen Beständen (in großem Umfang noch im bayerischen Wald) auf den vermodernden Baumleichen reihenweise die jungen Fichten ansiedeln; ob hier wirklich die

günstigere Stickstoffernährung der Hauptgrund ist, nicht mangelnde Konkurrenz anderer Gewächse und günstiger Lichtgenuß, das wäre noch zu untersuchen. W. steht auf dem Standpunkt, daß die Forstwirtschaft der letzten 100 Jahre in Sachsen infolge der dicht erzogenen reinen Fichtenbestände ein Maximum von reinen Nadelabfällen unter ungünstigeren Zersetzungsbedingungen geschaffen hat, die zu waldfeindlicher Vermoorung und Vertorfung führen.

Nur auf den besten, tätigsten Böden fehlt jede Humusanhäufung, bezw. es liegen nur die 2—3 letzten Nadeljahrgänge in guter Zersetzung oder in 1—4 cm starker milder Moderschicht über dem humosen Mineralboden. Geringere Auflichtung hat Aira, Oxalis, Moose, auch Majanthemum und etwas Heidelbeere zur Folge; nach dem Kahlschlag üppige Flora anspruchsvoller Gräser und Kräuter (Agrostis, Holcus, Juncus, Epilobium, Senecio, Cirsium, Rubusarten). Durch sie erfolgt rasche Aufzehrung der geringen Nadelreste, der manchmal entstehende Graswurzelfilz bleibt locker; nach 8—15 Jahren Bestandsschluß, Verschwinden der Bodenflora bis auf einige Moose. Es besteht hier Gleichgewicht zwischen Speicherung und Aufzehrung des Humus. Diese Humusform ist in Sachsen selten; sie wird durch Bodenfrische und sonnengeschützte Lage begünstigt. Kahlschlag kann hier zu schweren Störungen führen. Manche guten Böden haben aber doch nicht die Kraft, die gesamten Nadelabfälle im normalen Bestandsleben zu zersetzen; sie häufen eine 3—10 cm starke Humusschicht von gutem modrigen Zersetzungszustand an, die aber erst durch starke Altholzauflichtung oder durch Kahlschlag völlig aufgezehrt wird. Standortsgewächse ähnlich wie vor, auf kräftigen Gebirgsböden auch Calamagrostis. Nach dem Kahlschlag wuchern 2—5 Jahre Standortspflanzen, durchwurzeln in 5—10 Jahren den ganzen Humus und verwandeln ihn in einen lockeren, von Humusbröckchen durchsetzten Grasfilz, der im Dickungsalter aufgezehrt ist.

Diesen günstigen Formen der Humuszersetzung steht nun überwiegende Humusspeicherung gegenüber. An sonnseitigen Hängen entstehen im Altholz zunächst gut zersetzte Abfälle, die aber bei Austrocknung leicht trockentorfähnlichen Charakter annehmen: der Boden begrünt sich erst bei stärkerem Lichteinfall mit Polytrichum und Hypnum, Heidel- und Preißelbeere. Nach Kahlschlag anspruchsvolle Kräuter und Gräser; dann infolge Dürrejahre Verkohlen des Humus, Absterben der anspruchsvollen Pflanzen einschließlich der Aira, die recht kümmerlich wird; Auftreten von Flechten, Heide, Beerkraut und besonders Preißelbeere. Die Humuslage bleibt vom Dürrejahr an bis zum Bestandsschluß ziemlich unverändert und nimmt wegen der Freilage immer ungünstigere Formen an. Der neue Bestand lagert dann darauf wieder neuen Humus ab, und so beginnt die Vertorfung. Eine wichtige Rolle spielt die Aira; sie verwandelt anfangs in günstiger Weise den Trockentorf in eine lockere, leicht zersetzliche Masse, doch die untersten Halmglieder zersetzen sich nicht, sondern senken sich zu Boden und sind die Veranlassung zur Bildung von Trockentorfkrusten mit Flechten und Algenwuchs. Auf schweren Böden kann Humusspeicherung durch Vermoorung entstehen; entscheidend ist dabei die Wasserfrage. In den Altbeständen ist der Wasserverbrauch so bedeutend, daß Vernässung sich nur auf einzelne Partien erstreckt, während die Bodenfrische die Humuszersetzung fördert und eine reiche Bodenflora ermöglicht (Aira, Calamagrostis, Molinia, Sphagnum und Polytrichum). Nach dem Kahlschlag treten zunächst neben den erwähnten Pflanzen noch Nardus und Juncus auf und bilden einen üppigen Filz. Es bildet sich durch Verschlämmung ein neuer Grundwasserhorizont, auf dem sich in nassen Zeiten das Niederschlagwasser anstaut und den ganzen Humusfilz durchtränkt. Aira wird von Calamagrostis und Molinia, Nardus und Heide unterdrückt, Polytrichum und Sphagnum breiten sich immer weiter aus. Die humuszehrende Wirkung des Kahlschlages verschwindet und der Trockentorf des Altholzes wird durch die vorerwähnten Standortspflanzen in eine breiige, moortorfartige Form umgewandelt. Das Wachstum der Fichten ist kümmerlich, die Humuszersetzung wird erst besser, wenn sich der Bestand schließt, was aber sehr lange (15—30) Jahre dauert. Durch den Wasserverbrauch geht die Vermoorung wieder zurück, und erst mit der Altholzlichtung beginnt das Spiel aufs Neue. Hier ist Kampfgebiet zwischen Wald und Moor und jeder Großkahlschlag schädigt den Wald dauernd. Auf ganz untätigen Böden, wie Quader- und Heidesanden, ist zwar wegen der schlechten Benadelung der Fichte der Nadelabfall sehr gering, aber auch die Zersetzung so schlecht, daß viele Jahrgänge unzersetzter Nadeln in 4—7 cm mächtiger Schicht übereinanderliegen; in Kiefernalthölzern werden sie bis 10 cm mächtig. Der Boden im Altholz ist unbegrünt oder höchstens

mit spärlicher Heide, Preißelbeere, Adlerfarn und Trockengräsern überzogen. Kahlschlagflora kommt nur wenig, manchmal stellt sich noch Aira ein. In den Kulturen leiden die Humuswälle beiderseits der Riefen durch Austrocknung und Verkohlung. Erst mit dem Schluß der Fichtenbestände nach 15—25 Jahren erfolgt raschere Zersetzung, im Stangenholzalter beginnt aber die Humusspeicherung aufs Neue. Hier strebt die Trockentorfbildung dem trockenen Heidemoor zu. Vorsichtige Nutzung der Streu 5—10 Jahre vor dem Kahlschlag kann die Neukultur erleichtern, ohne den Boden ganz von Humus zu entblößen.

Besondere Formen der Humusbildung beschreibt W. vom oberen Erzgebirge, die zum Teil noch näherer Untersuchung bedürfen; am günstigsten sind dort alpenhumusähnliche Bildungen an frischen, quelligen Lagen, die 20—100 cm starke krümelige, schwarze Massen bilden, in denen die Fichte ausgezeichnet mit starken und tiefgehenden Herzwurzeln wächst. Jeder Kahlschlag ist hier gefährlich, weil er die Gefahr des Eindringens von Hochmoorpflanzen in sich birgt.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß im Altbestand eine mäßige Begrünung aus humuszehrenden Pflanzen (die wichtigste ist in Sachsen Aira) auf gefährdeten Standorten nützlich ist, während die Aufzehrung der im Bestandsleben angehäuften Humusvorräte durch die Kahlschlagflora an sich eine Verschwendung wichtiger Nährstoffe bedeutet; aber im Kampfe gegen die Vertorfung betrachtet sie W. als das kleinere Uebel und sie ist also auf allen gefährdeten Standorten erwünscht.

Aus seinen Untersuchungen, die im Vorstehenden geschildert wurden, zieht nun W. nachstehende Folgerungen. Während in seiner früheren Arbeit die ungünstigen Veränderungen des Mineralbodens (Verflachung der durchwurzelbaren Bodenschicht) als wichtigster Grund der Wuchsstockungen angesehen wurde, sind nach den neuen Ergebnissen verantwortlich zu machen plötzliche Verflachungen durch Bildung undurchdringlicher Ortsteinschichten in Kies- und Sandböden, durch Versumpfung von Tonböden infolge Abfaulens tiefgehender Wurzeln, vor allem aber durch chemotaktische Wirkung der infolge Kahlschlags zur Zersetzung angeregten Humusmassen auf die Saugwurzeln, die sich im Auflagehumus verbreiten, während die tiefergehenden Wurzeln zurückbleiben. Dies ist die Ursache der schädlichen Dürrewirkung, wie sie weiter oben beschrieben wurde; der Kahlschlag ist also allein nicht die Ursache der Wuchsstockungen, wenigstens bei vielen Standorten. Selbstverständlich ist der mittelbare Einfluß des Mineralbodens als Grundlage der Humuszersetzung sehr groß, denn jede Verschlechterung des Mineralbodens wirkt auch auf die Zersetzung des Humus ein, aber unmittelbar entscheidende Wirkung hat der Mineralboden wohl nur in älteren Beständen, während Kulturen durch den Humuszustand am meisten beeinflußt werden. Da der Humuszustand viel rascheren Veränderungen unterliegt (infolge Bestockung, Witterung, Bearbeitung, Streunutzung) als der Zustand des Mineralbodens, so erklären sich auch die plötzlichen und langdauernden Schwankungen im Wachstum der Bestände. Das eröffnet eine günstige Perspektive für die Zukunft, denn es gibt eine Reihe heute schon im Großbetrieb durchgeführte Mittel, um den Humuszustand und die oberste Bodenschicht zu verbessern.

In der Frage der Bodenflora als Weiser der Standortsgüte schließt sich W., wie es scheint, ganz den Anschauungen an, die sich bei Untersuchungen in nordischen Ländern, vor allem in Finnland, ergeben haben. Er glaubt, daß auch bei uns systematisch-floristische Beobachtung die auf der Bodenflora aufgebauten „Waldtypen" zu Ehren bringen wird. Die Untersuchungen Björkenheims in Deutschland werden als Beweis angeführt. Darüber sei Folgendes erwähnt: Zunächst ist nicht richtig, daß die Flora der mitteldeutschen Gebirgsfichtenwaldungen etwa artenärmer sind als die finnischen Wälder und deshalb die Abgrenzung der Typen schwieriger sei, das Gegenteil ist der Fall; gerade eine sehr reiche Bodenflora erschwert die Abgrenzung bedeutend. Weiterhin sprechen m. E. gerade die Ergebnisse des Verfassers über die Veränderung des Humuszustandes in den deutschen Fichtenwirtschaftswäldern seit etwa 100 Jahren gegen die Annahme, daß bei uns leicht erkennbare Waldtypen ähnlich wie in Finnland sich herausschälen lassen. Die schnelle Veränderung des Humuszustandes hat notwendiger Weise auch eine solche der Bodenflora zur Folge und schon deshalb muß es sehr schwierig sein, an der Bodenflora zu erkennen, welchem „wirklichen" Typ ein Wald angehört. Es mag ja vielleicht für einen scharfen, langjährigen Beobachter nicht ausgeschlossen sein, zu erkennen, in welchem Maße der Boden degeneriert ist und welche Standortsgewächse er tragen würde, wenn er normal wäre, aber daß dies leicht ist, wird auch W. nicht behaupten. Nur bei Beständen, bei denen

Humuszersetzung und -speicherung sich im Gleichgewicht befinden, sind die Voraussetzungen für die leichte Erkennung der Waldtypen gegeben und da soll auch, worauf Referent schon mehrmals hingewiesen hat, die Untersuchung einsetzen. Beweise für meine Stellungnahme habe ich in der Münchener Umgebung reichlich gesammelt, und diese haben mich von der Schwierigkeit der Klassifizierung unserer Wirtschaftswälder, soweit sie aus früheren Mischwäldern in reine Fichtenwälder umgewandelt wurden, überzeugt. Ich will mich aber hier nicht weiter über diese Frage verbreiten, sondern kann auf die Stellungnahme in meinem Buche „Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus" hinweisen*).

Die naheliegende Frage, welche Wirkung die Humuszersetzung auf die Naturverjüngung hat, beantwortet W. dahin, daß mit günstiger Humuszersetzung auch die Leichtigkeit der Naturverjüngung zunimmt und daß die günstigen Standortsanzeiger (Oxalis, Rubus, Epilobium u. a.) dies deutlich erkennen ließen. Die Bodengare sei die Hauptgrundlage der Naturverjüngung und die starke Unkrautvermehrung könne durch geschickte Regelung des Lichtgrades meist hintangehalten werden. Bei untätigen Böden sei aber die Naturverjüngung außerordentlich erschwert oder überhaupt unmöglich, denn es wird die Stickstoffernährung unterbunden und die trockenen Sommer dörren die oberflächlich in den Humus kriechenden Würzelchen einfach ab. Nur Gesundung des Humus — eine schwierige Aufgabe — kann die Naturverjüngung hier fördern. Im allgemeinen ist W. hier zuzustimmen; den naturverjüngenden Wirtschaftern sind diese Verhältnisse nur zu gut bekannt. Der oft schwer begreifliche Anreiz für den Fichtenanflug, ganz oberflächlich im Humus zu wurzeln, und die mit Humus vermengte Mineralbodenschicht zu meiden, führt bei stärkeren Auflichtungen leicht zum Vertrocknen infolge zu starker Sonnenwirkung, bei zu schwachen aber leidet die Jungfichte an Lichtmangel entsprechend mangelnder Zersetzung des Humus und an Wurzelkonkurrenz. Sehr schwierige Verhältnisse fand Referent auch für die Naturverjüngung auf an sich guten, aber völlig vermoosten Böden. Selbst 8—10jährige Anflugfichten wurzeln noch im Moospolster und bilden mit dem Emporwachsen der Moosdecke (vor allem Polytrichum) immer weiter oben Adventivwurzeln aus; da aber keine Wurzel tiefer, also in den mit Mineralerde gemischten Humus geht, sind diese jungen Pflanzen nicht widerstandsfähig. Der Wirtschafter weiß hier oft wirklich nicht, was tun: zieht er die Moosdecke unter sorgfältiger Erhaltung der Pflänzchen ab, dann vertrocknen diese sicher, wenn Dürre darauf folgt; beläßt er die Moosdecke, dann ersticken schließlich die Pflanzen in ihr. Vielleicht ist ein Ausweg, die im Moos steckenden Fichtenpflänzchen leicht zu übererden.

Den letzten Teil der Arbeit hat W. den praktischen Folgerungen gewidmet. Notwendig ist Erhaltung der Humuszersetzung nach dem Vorbild des Urwaldes. Also zurück zu ihm, soweit es die ökonomischen Forderungen des modernen Wirtschaftswaldes gestatten. In Bärenthoren wurde das Ziel in der Hauptsache durch Reisigdüngung erreicht (Aktivierung des Humusstickstoffs!); inwieweit auch Fichtenreisigdeckung zum Erfolg führt, steht heute noch nicht fest. Dann Beigabe von Pflanzen mit rasch verwesenden Abfällen (Strobe, Ginster; Buche außer in rauhem Klima). Endlich mechanische Bearbeitung und Ueberlandbrennen. Von Interesse ist hier W.'s Stellung zum Kahlschlag: „Auf den meisten Standorten erscheinen die Schäden der heutigen Kahlschlagwirtschaft nicht durch die Freilegung der Kahlfläche an sich, sondern erst durch die Vernachlässigung der Humus- und Bodenpflege bei der Behandlung der Kahlschlagfläche bis zum Bestandesschluß, vor allem durch die Nichtbeachtung der örtlichen Standortsunterschiede bei Wahl der Holzart und des Kulturverfahrens und durch Unterlassung einer späteren Kulturpflege. Es gibt auch pflegliche Kahlschlagbetriebe, wie die Anlagen von Geist und v. Keudell und die Pflugkulturen in Dresden. Die Vermeidung des Kahlschlags ist nur ein Mittel zur Erhaltung des Waldwesens. Für Kiefer kann schon mäßiger Seitenschatten Kümmern und stärkeres Auftreten der Schütte als auf der Freifläche der Fall ist verursachen. Weit eher ist die Fichte für Seitenschatten bis zum 20. Jahr dankbar (Hochlagen ausgenommen). Bei dem derzeitigen langsamen Fortschreiten der Hiebe von Nord nach Süd fürchtet W. mit Recht eine Ueberalterung der rück-

*) Auch Cajander hat in seiner neuesten Schrift „Was wird mit den Waldtypen bezweckt" (Acta forestalia fennica 25/1923) einen vorübergehenden Waldtyp z. B. bei Verschlechterung des Bodens durch andauernde Fichtenreinzucht und einen bleibenden Waldtyp unterschieden; der vorübergehende Typ ist nach ihm zwar nur als Modifikation zu betrachten, aber in der Praxis sehe ich in solchen Fällen noch keine Möglichkeit, eine wirkliche Bonitierung aufzubauen.

liegenden Bestände. Er empfiehlt Durchhiebe, unter Umständen sogar den Großkahlschlag (was heißt hier groß?) und endlich das „Kelheimer Verfahren“, eine Bezeichnung, die m. E. nicht angewendet werden sollte, nachdem es in Kelheim kaum mehr besonders gepflegt wird. Das, was W. meint, ist ganz einfach das bayerische kombinierte Verfahren: schmale Saumhiebe und auf einer bis 100 **m** breiten Zone Vorverjüngung in Horsten (= künstlicher Femelschlag). Wird Kahlschlag beibehalten, dann muß gründliche Bodenbearbeitung eintreten, wobei innige Mischung des Mineralbodens mit dem Humus notwendig ist. Die in Sachsen üblichen Streifenkulturen mit den angehäuften hohen Humusbänken sind durch rasch beschattende und verwesende Hilfsholzarten zu schützen (Besenpfrieme, Lupine, Weißerle, Strobe, Lärche, Aspe, Kiefer u. a.). Weitere Lockerung und Bearbeitung des Humus ist nach je 2—4 Jahren nötig. In alten Beständen ist die Kiefer durch Beimischung von Buche und Hainbuche zu pflegen; viel schwieriger ist es bei Fichte, wenn natürliche Verjüngung versagt. Die Wirkung der Fichtenreisigdeckung ist noch ungelöst, Bearbeitung des Bodens bei dem flachen Wurzelsystem gefährlich und künstliche Einzelbeimischung der Buche zur Fichte fast immer ohne Erfolg; die horstweise Beimischung in 2—5 **ar** großen Horsten gibt aber nur stellenweise die notwendige Laubbeimischung. Daher muß die Humus- und Bodenpflege der älteren Fichtenbestände noch als ungelöst gelten.

Die vorstehende Arbeit W.'s, über die ich wegen der für den Einzelnen nicht leichten Zugänglichkeit ausführlich referiert habe, bedeutet m. E. deswegen eine sehr erfreuliche Bereicherung unserer Waldbauliteratur, weil es der Verfasser in glücklicher Weise verstanden hat, das so schwierige Humusproblem in der Forstwirtschaft in wissenschaftlicher und zugleich doch leicht faßlicher Weise darzulegen. Es schwirrt nicht von Kolloiden, Jonen, Elektronen, sondern es wurde versucht, der Frage, soweit möglich, makroskopisch beizukommen. Die beschriebenen Erscheinungen sind, wenn auch auf kleiner Fläche, den meisten Forstwirten wohl bekannt, und man gewinnt zu der einfachen aber klaren Beschreibung W.'s mehr Vertrauen als zu einer für den Leser völlig unkontrollierbaren Laboratoriumsarbeit. Kein Zweifel, diese Methode führt uns weit eher zu einem Ziel. Seien wir doch ehrlich: wer, auch von weiterstrebenden Forstleuten, hat bei den verschiedenen wissenschaftlichen Auffassungen über die Natur des Humus überhaupt noch gewußt, was er von ihm zu halten hat? Die Autoren sind wie die Katze um den heißen Brei herumgegangen und haben mit viel Worten oft recht wenig gesagt. W. stellt sich auf den richtigen Standpunkt, das, was ich sehe, beschreibe ich auf Grund genauester Beobachtung. Gewiß werden in verschiedenen Punkten noch Aenderungen nötig sein, aber in der Hauptsache wird W. Recht behalten. Meinen abweichenden Standpunkt in der Frage der Waldtypen habe ich bereits oben dargelegt.

So möchte ich denn diese neue Arbeit W.'s als erfreulichen Fortschritt auf dem schwierigen Gebiet der Humusforschung begrüßen und das Studium der Arbeit all den Vielen, die mit Fichtenhumusfragen zu tun haben, warm empfehlen.

Dr. Rubner, Grafrath bei München.

Notizen.

Druckfehler-Berichtigung.

In den ersten Teil des Aufsatzes von Dr. Heck „Die Entwicklung der Freien Durchforstung“ (Dezember-Heft 1924) hat sich nachträglich, d. h. nachdem das Wort in zwei Korrekturen richtig gesetzt war, auf Seite 580, zweite Spalte, Zeile 19 von unten, ein sinnstörender Druckfehler eingeschlichen. Es muß dort heißen Frühaufastung statt Frühaufforstung. — Ferner fehlt am Schlusse des Artikels die Bemerkung: Schluß folgt.

Die Schriftleitung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21 und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B. Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — H. L. Brönner's Druckerei (F. W. Breidenstein) Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Allgemeine Forst- u. Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner

ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.

101. Jahrgang

März 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang März 1925

Beiträge zur Kenntnis der Kiefernrassen Deutschlands.[1])

Mit 39 Abbildungen.

Von Professor Dr. Münch in Tharandt.

(Fortsetzung zu Jahrgang 1924, Heft 12.)

III. Nutzholzwert der pfälzischen Kiefer im Vergleich mit dem der bayerischen Höhenkiefer.

Diesen Abschnitt habe ich schon vor 4—5 Jahren während meiner forstlichen Verwaltungstätigkeit ausgearbeitet. Ich bringe ihn hier zum Abdruck, obwohl der Gegenstand mit meinem jetzigen Lehr- und Arbeitsgebiet nur in losem Zusammenhang steht.

Die beschriebenen Eigentümlichkeiten der pfälzischen Kiefer (Krumm- und Kurzschaftigkeit, Astigkeit, Abholzigkeit) machen sich in hohem Maße auch bei der Sortierung und Verwertung des Stammholzes geltend, wie aus der nachfolgenden Statistik hervorgeht.

Im Jahre 1910 wurde in Bayern die Heilbronner Nutzholzsortierung allgemein eingeführt. Diese Sortierung berücksichtigt außer dem Durchmesser auch die Stammlänge und beruht auf der Erfahrung, daß beim Nadelholz, und zwar gleichmäßig bei Fichte, Tanne, Lärche und Kiefer, der Durchmesser in einem bestimmten, ziemlich beständigen Verhältnis zur Stammlänge steht, daß z. B. ein normal entgipfelter Nadelholzstamm von 22 cm Zopfdurchmesser am Kronenansatz wenigstens 18 m lang ist. Stämme, die den regelmäßigen Längen- und Dickenausmaßen entsprechen und dabei wenigstens einschnürig und nicht sehr starkastig sind, werden als Langholz ausgehalten, solche, die im Verhältnis zur Stärke zu kurz oder allzu krumm oder starkastig sind, kommen ins Blochholz, und zwar bei erheblich fehlerhafter Beschaffenheit zum Ausschußblochholz. Gewisse Ausschußhölzer werden auch als Schwellen- oder Grubenholz ausgehalten.

Es zeigte sich sofort, daß die Langholzsortierung für die pfälzische Kiefer nicht anwendbar ist, weil diese mit geringen Ausnahmen zu krumm, zu astig oder zu kurz ist. Schon im ersten Jahr der Einführung der Langholzsortierung ergaben sich die größten Unterschiede im Langholzanfall gegenüber den meisten rechtsrheinischen Regierungsbezirken. Das Verhältnis des Kiefernlangholzes zum Kiefernblochholz betrug nämlich nach der Sortierungs- und Verkaufsstatistik:[2])

Tabelle 2. Verhältnis des Kiefernlangholzes zum Kiefernblochholz.

	1911	1912	1913	Durchschn. f. 1911—13
Pfalz	**6 : 94**	**5 : 95**	**4 : 96**	**5 : 95**
Oberpfalz u. Regensburg	**87 : 13**	**87 : 13**	**83 : 17**	**86 : 14**
Oberfranken	69 : 31	70 : 30	68 : 32	
Mittelfranken	79 : 21	80 : 20	75 : 25	
Niederbayern	80 : 21	78 : 22	72 : 28	

Die pfälzischen Kiefern liefern also nur 4 bis 6 % des Stammholzanfalles Langholz, während in den meisten rechtsrheinischen Bezirken das Langholz weitaus die Hauptmasse des Kiefernstammholzes ausmacht. Dieser Unterschied läßt sich nur zum geringen Teil mit verschiedener Handhabung der für alle Regierungsbezirke gleichen Sortierungsvorschrift erklären. In der Pfalz wird nämlich viel schwächeres Holz, das

[1]) Es wurde mir der Verdacht geäußert, ich hätte im ersten Teil für Südwestdeutschland besonders schlechte, für die übrigen Gebiete besonders gute Bestände abgebildet. Das ist nicht der Fall. Ich habe mir zwar Mühe gegeben, charakteristische Bilder zu finden, Karrikaturen aber, wie die „scheppe Allee“ bei Darmstadt, sind nicht wiedergegeben. Bild 15 ist allerdings ungewöhnlich, aber nur deshalb, weil so alte, weitständig erwachsene Bestände selten sind. Die pinienartige Abflachung der Kronen ist in gleichem Maße in den Beständen vielfach vorhanden, wenn auch nicht häufig so klar zu sehen. Auch die schlanke Form der mittleren Kiefer in Bild 4 und 25 ist nicht häufig, offenbar aber nur deshalb, weil diese Rasse der Hochlagen schon fast ausgerottet ist. Alle andern Bilder sind durchaus kennzeichnend für Rasse, Alter und Standort.

[2]) Mitteilung aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, herausgegeben vom k. Staatsministerium der Finanzen, Ministerial-Forstabteilung, München, Heft 13, 14, 15.

allenfalls noch als Langholz gelten könnte, als Grubenholz ausgehalten, während dieses Sortiment im rechtsrheinischen Bayern wegen der größeren Entfernung der Bergbaubezirke zurücktritt. Auch andere Verschiedenheiten des Holzabsatzes mögen mitwirken, der Hauptgrund des Unterschiedes im Langholzanfall ist aber die verschiedene Stammform. Wer in pfälzischen Kiefernschlägen Holz ablängt, bemerkt sofort, daß hier die Langholzsortierung aus dem angegebenen Grund nicht anwendbar ist. Stamminger hat dies durch zahlreiche Messungen eingehend untersucht und exakt nachgewiesen.

So waren — um nur einige Zahlen aus dieser reichhaltigen und gründlichen Untersuchung herauszugreifen — von allen gefällten Kiefern eines Schlages nur 32 zu Langholz geeignet, von den übrigen waren 76 zu kurz, 72 astig, 124 krumm, 6 gabelig und 23 abfällig und dies in einem 160jährigen Bestand, der „infolge des gleichmäßigen Wuchses und der starken Kernbildung zu den bestbezahltesten des Forstamts" gehört. In einem anderen Schlage waren nur 2 Stämme zu Langholz geeignet, von den übrigen 47 krumm, 16 astig, 2 gabelig, 10 zu kurz.

Als Gründe für dieses ungünstige Verhalten der pfälzischen Kiefer nimmt Stamminger an tiefen, einseitigen Kronenansatz wegen Steilheit der Hänge, und Schneebeschädigung, besonders durch Schiefstellung in der Jugend an den Hängen. Rassenanlagen werden nicht erwogen.

In dem ungünstigen Verhältnis zwischen Lang- und Blochholz kommt also nicht nur die Kurzschaftigkeit und Abholzigkeit, der gedrungene Wuchs zum Ausdruck, sondern auch die ungenügende Geradschaftigkeit und Astreinheit. Um einen weiteren Ueberblick zu gewinnen, in welchem Maße diese Mängel, ihre Krummheit und Starkastigkeit, die Sortimentsbildung beeinflussen, haben wir aus der genannten Sortierungs- und Verkaufsstatistik im Nachfolgenden zusammengestellt, wieviel von dem Gesamtanfall des Kiefernholzes in der Pfalz auf normales Stammholz und wieviel auf Ausschußsortimente trifft.

Zum normalen Holz ist zunächst das Langholz und das normale Blochholz zu rechnen, außerdem ein gewisser Teil des Grubenholzes. In der Pfalz wird das in der Uebersicht als „Grubenholz" aufgeführte Holz in zwei Sorten ausgehalten. Das stärkere „Grubenstammholz" besteht fast ganz aus geringem Ausschuß, der zu besserer Verwendung untauglich ist, außerdem enthält es auch normale Stämme von 18 und 19 cm; das „Grubenstangenholz" umfaßt die Stämme unter 18 cm Durchmesser, es enthält auch viel normales Holz. Wir haben in der folgenden Uebersicht, um sicher keinen Fehler zu Gunsten unserer Beweisführung zu machen, nur die Hälfte des Grubenholzes zum Ausschuß, die andere Hälfte zum normalen Holz gerechnet, wahrscheinlich aber ist der Anteil des Ausschusses in der Pfalz bedeutend größer. Zum Ausschußholz wurde ferner das Sortiment Blochholzausschuß, das Schwellenholz und sämtliches Schichtholz (Schichtnutz- und Brennholz) gerechnet, zu welchem nur das zu Stammholz untaugliche fehlerhafte Holz und der Abfall des Stammholzes verwendet werden soll. Zu beachten ist ferner, daß zum Stammholz 10 % des Anfalles als Rindenentgang[3]) zu rechnen ist, weil das Stammholz ohne Rinde gemessen wird. Eine weitere kleine Umrechnung muß vorgenommen werden, weil in den Uebersichten im Brennholzanfall auch das Fichten- und Tannenbrennholz enthalten ist. Wir haben deshalb von dem dort vorgetragenen Nadelbrennholz einen entsprechenden Teil abgezogen, und zwar 20 % des gesamten Fichten- und Tannenanfalles oder 25 % des Nutzholzes dieser Holzarten. Bei dem geringen Fichten- und Tannenanfall in der Pfalz kann in diesem Abzug kein merklicher Fehler enthalten sein. Wir erhalten so:

Tabelle 3. Kiefernholzsorten in der Pfalz
in Prozenten des Gesamt-Kiefernholzanfalls.

	1911 %	1912 %	1913 %	Durchschnittl. 1911—1913
Langholz	2	2	2	
Normales Blochhoz + 1/2 Grubenholz	41	37	39	
Sa. Normales Stammholz	**43**	**39**	**41**	**41**
Ausschußstammholz (= Ausschußblochh. + Schwellenholz + 1/2 Grubenholz)	33	31	32	
Schichtholz . . .	24	30	27	
Sa. Ausschußholz	**57**	**61**	**59**	**59**

[3]) Wir hatten früher vorgeschlagen (Münch, Der Rindenzuschlag, Forstwiss. Centralblatt 1913, Seite 577), den Rindenzuschlag fallen zu lassen und statt dessen nur mit entrindetem Holz zu rechnen, unter anderem in der Begründung, daß durch den Rindenzuschlag Unklarhei-

Demnach ist in der Pfalz wenigstens 57 bis 61 %, also weit über die Hälfte des ganzen Kiefernholzanfalles, „mit Fehlern behaftet und erheblich minderwertig“, ein Bild der forstlichen Minderwertigkeit der pfälzischen Kiefer.

Die Zahlen wären noch ungünstiger, wenn bei der Sortierung in der Pfalz wirklich alle Stämme, die Ausschußbretter liefern, zum Ausschuß genommen würden. Dies geschieht in der Regel nicht, weil sonst ganze Schläge zum Ausschuß kommen müßten. Man begnügt sich häufig damit, etwa die geringere Hälfte des Stammholzanfalles zum Ausschuß, und die übrigen Stämme, bei denen die Krümmungen und die Hornäste weniger auffallend sind, zum normalen Blochholz zu nehmen.

Ein ganz anderes Bild liefern demgegenüber die Zahlen der meisten rechtsrheinischen Regierungsbezirke, besonders der Oberpfalz, wo die Kiefer nicht wie in vielen anderen Forstämtern mit dem übrigen Nadelholz ohne Ausscheidung verkauft wird. Zwar ist der unmittelbare Vergleich aus verschiedenen Gründen nicht genau. Vor allem aber wird hier die Nutzholzausbeute durch Brennholzrechte beeinträchtigt. Die Regierungsforstkammer der Oberpfalz und von Regensburg gibt mir darüber auf Anfrage folgende Auskunft: „Im Regierungsbezirk Oberpfalz sind ausschließlich die umfangreichen Brennholzrechte einer sachgemäßen Nutzholzausbeute hinderlich. Diese Brennholzrechte werden zumeist aus den geringer wüchsigen Fohrenbeständen befriedigt, wobei leider oft ganze Hiebe mit Ausnahme weniger schöner Stämme ins Brennholz geschnitten werden müssen. Hierbei wird natürlich größtenteils das Holz, das zu Telegraphenstangen, Gruben- und Wollholz vorzüglich geeignet wäre, verschnitten.“

Der nichtausgeschiedene Anfall an Fichten- und Tannenbrennholz, der in der Pfalz ganz verschwindet, ist hier zu bedeutend, um genau berechnet werden zu können. Auch dürfte das Grubenholz nach anderen Gesichtspunkten ausgehalten werden als in der Pfalz mit anderen Absatzbedingungen. Machen wir trotz dieser durchweg zu Ungunsten unserer Beweisführung wirkenden Erschwerungen eine der vorigen entsprechende Zusammenstellung, so finden wir:

Tabelle 4. Kiefernholzsorten in der Oberpfalz,
in Prozenten des Gesamt-Kiefernholzanfalles.

	1911 %	1912 %	1913 %	Durchschnittl. %
Langholz	50	51	51	51
Normal. Blochh. + ½ Grubenholz	6	6	11	7
Sa. Normales Stammholz	**56**	**57**	**62**	**58**
Ausschußstammh. (= Ausschußblochh. + Schwellenh. + ½ Grubenholz)	4	4	7	5
Schichtholz	40	39	31	37
Sa. Ausschußholz	**44**	**43**	**38**	**42**

Diese Zahlen würden für sich allein die ungünstigen Stammformen der pfälzischen Kiefer und die Ueberlegenheit der oberpfälzischen Höhenkiefer als Rasseneigenschaften nicht sicher beweisen, denn auch die sonst so hochwertige Schwarzwaldkiefer ergibt, nach Harsch (die Kiefer des württembergischen Schwarzwaldes 1912, S. 48), zuweilen nur wenig vollwertiges Nutzholz[4]). Es handelt sich aber dort um räumig und sperrig erwachsene Plenterbestände und um ein viel geringeres Holzquantum als im Vorstehenden verarbeitet ist[5]), während die pfälzischen Kiefernbestände zum größten Teil künstlich angebaute Hochwaldbestände sind. Wie ich bei Archivstudien fand, wurden die jetzt haubaren Bestände zu Anfang des vorigen Jahrhunderts unter französischer Verwaltung mit ziemlich hohen Kosten und sehr großen Samenmengen begründet. Die Saat erfolgte in vorbereiteten Riefen mit 13 kg geflügeltem Samen, der von einer Kommission geprüft wurde, und einem Aufwand von etwa 50 Franken je ha. Auf dem günstigen Laubholzboden müssen die Kulturen daher sehr dicht aufgewachsen sein. Diese Bestände sind in der Regel auch besser als die unserer Statistik zu Grunde liegenden, meist über 120jährigen Bestände, aber keineswegs einwandfrei. Um die Ursachen der Minderwertigkeit der pfälzischen Kiefern beurteilen zu können, muß man reichlich Gelegenheit gehabt haben, bei Hiebsauszeichnungen und beim

ten und Fehler in die Statistik getragen werden. Der Vorschlag wurde nicht beachtet. Richtig hat sich ein solcher Fehler auch in die sonst vorzügliche bayerische Statistik eingeschlichen. Das Stammholz ist nämlich ohne Rinde, das Brennholz mit Rinde vorgetragen. Beide ungleichartigen Zahlenreihen sind zueinander addiert und daraus der Einheitspreis und das Nutzholzprozent berechnet, was ein unrichtiges Resultat ergeben muß.

[4]) Nach Wimmer soll es sich dabei um Ausläufer der südwestdeutschen Tieflandskiefer handeln, was ich nicht beurteilen kann. Trifft dies zu, so fällt auch obiger Einwand weg.

[5]) Unsere Statistik umfaßt allein für die Pfalz über 450 000 fm, die von Harsch 9694 fm.

Ablängen, Sortieren und dem Verkauf das Holz gründlich kennen zu lernen. Ich hatte diese Gelegenheit 10 Jahre lang und in 4 großen Forstämtern und kenne auch den übrigen Pfälzerwald genau genug. Wer auf die Stammfehler nicht genau achtet, gewöhnt sich an den Anblick sehr bald, sodaß ihm der Unterschied gegen andere Wuchsgebiete nicht bewußt wird.

Bei weiterem Durchblättern der bayerischen Statistik finden wir auch in Unterfranken ein ähnliches Vorwiegen des Blochholzes und der geringwertigen Sortimente wie in der Pfalz, zweifellos aus dem Grunde, weil auch in Unterfranken die südwestdeutsche Tieflandskiefer vorwiegt. Die Kiefer ist in Unterfranken mit Ausnahme eines kleinen natürlichen Vorkommens der Tieflandskiefer bei Aschaffenburg nicht bodenständig, sie wurde in der Hauptsache erst im letzten Jahrhundert in die Laubwälder eingebracht, und zwar nachweislich zum großen Teil mit pfälzischem Samen, jedenfalls auch mit Samen aus Aschaffenburg und dem nahen Darmstadt. Weiter östlich, im Steigerwald und nördlich davon finden wir einige Forstämter, die im Anfall geringwertiger Sortimente und in der Verteilung von Lang- und Blochholz zwischen der Pfalz und dem östlicheren Bayern in der Mitte stehen. Mein Verdacht, daß auch hier Verunreinigungen mit pfälzischer Kiefer im Spiel seien, hat sich bei der Besichtigung des Steigerwaldes, besonders des Forstamts Ebrach, nicht bestätigt. In haubaren Beständen fehlt die pfälzische Kiefer vollständig, es ist nur die Höhenkiefer vertreten. Der höhere Blochholz- und Ausschußanfall ist dort vielmehr auf Eigenheiten der Bestandsform und Erziehungsweise zurückzuführen. Wie ich in einem Betriebswerk für den Steigerwald aus dem Jahre 1821 fand, bestand die Vorschrift, die Kiefern nur einzelständig, höchstens 25 Stämme auf dem Tagwerk, in den Buchenbeständen zu dulden, um die Buche nicht zu sehr zurückzudrängen. Diese Vorschrift ist offenbar auch pünktlich befolgt worden, und die in dieser Weise vorwüchsig erwachsenen, jetzt haubaren Kiefern sind im Freistand ästig geworden und werden jetzt als Blochholz und zum Teil auch als Ausschuß ausgehalten. Die Stammform ist jedoch trotz dieser Behandlung infolge der guten Rassenanlagen durchweg befriedigend und weit besser als in der Pfalz.

Die geringe Nutzholztüchtigkeit der pfälzischen Kiefernbestände ist keineswegs auf einzelne, vielleicht besonders ungünstige Gebiete der Pfalz beschränkt, sie findet sich nach der angeführten bayerischen Statistik ziemlich gleichmäßig in allen Teilen des pfälzischen Kieferngebietes, auch in den Gebieten ihres besten Gedeihens und natürlichen Vorkommens, bei Landstuhl und in der Rheinebene. Diese Forstämter (in der Rheinebene z. B. die Forstämter des 10000 ha großen, geschlossenen Waldgebietes des „Bienwald" Schaidt, Neulauterburg und Kandel-Süd) weisen ungefähr die gleich ungünstige Nutzholzausbeute nach wie der Durchschnitt des ganzen Regierungsbezirkes, und was ich an Kiefernbeständen und Holzschlägen in der badischen und hessischen Rheinebene gesehen habe, verhielt sich augenscheinlich nicht anders.

Nach meinen 10jährigen forstwirtschaftlichen Erfahrungen in pfälzischen Forstämtern, die mit den zahlenmäßigen Erhebungen Stammingers durchaus übereinstimmen, sind die häufigsten Stammfehler, die den großen Ausschußanfall verursachen, Krummheit und Starkastigkeit, dann auch Abholzigkeit, drei Eigenschaften, die ja auch aus unseren Abbildungen zu ersehen sind. Krummheit gilt aber in der Regel nur dann als Grund zur Zurücksetzung, wenn der Stamm nicht wenigstens einschnürig ist, vollkommen zweischnürig gerade ist oft in ganzen Schlägen kein einziger Stamm. Dagegen fehlt der Entwertungsgrund, der in Norddeutschland die Hauptrolle spielt, die Holzfäulnis, in der Pfalz bei der Kiefer fast vollständig. Selten und meist nur von der Wurzel aus findet sich Holzfäulnis, wie überhaupt der Baumschwamm an der Kiefer in Süddeutschland sehr selten ist oder ganz fehlt.

Die schlechten Stammformen und die ungünstige, starke, sperrige Beastung der südwestdeutschen Tieflandskiefer sind denn auch, wie zum Teil schon bemerkt, in allen mir bekannten vergleichenden Anbauversuchen zu Tage getreten. Ich kenne aus eigener Anschauung die sämtlichen schweizerischen Versuche Englers, dann die pfälzischen in Neulauterburg, Landstuhl und Trippstadt, den hessischen Versuch bei Mitteldick in der Oberförsterei Kelsterbach, den in Chorin und den in Tharandt[6]). Zumeist sind die südwestdeutschen an ihrer Stamm- und Kronenform sofort zu erkennen. Schott (2, S. 262) fand bei

[6]) Inzwischen habe ich noch einen vergleichenden Anbauversuch im hessischen Forstamt Messel und zwei im Schiffenberg bei Gießen kennen gelernt. Auch für diese gilt im Ganzen das oben Gesagte.

seinen Versuchen schon für die ersten Lebensjahre den Stamm der Kiefer des Nordseegebietes „bedeutend gleichmäßiger, zweischnüriger“ als den der pfälzischen. Verhältnismäßig wenig noch ist das Uebel in Neulauterburg, also in der Heimat der Rasse, auf gutem Boden, hervorgetreten. Aber auch hier sind die Ansätze zu Knickungen und Krümmungen schon unverkennbar, namentlich im Vergleich mit den danebenstehenden Belgiern (Abb. 28/29, s. vor Bild 32 auf besond. Kunstdrucktafel). In Kelsterbach ist die Stammform der Hessen, Pfälzer (einschließlich Spessarter) infolge äußerst dichten Schlusses (30 000 Pflanzen je ha) noch befriedigend. Es ist abzuwarten, ob nicht der nächste stärkere Schneedruck auch in diesen Fällen Wandel schafft und die Stämme auf ihre „normale“, d. h. krumme, knickige, verbogene Form bringt. Auch in dem milden Weinklima von Eglisau in der Schweiz, wo die Rasse durch „Hagenauer“ Kiefern vertreten ist, ist die Stammform ebenso ungünstig, wie sie Kienitz (3) für Chorin beschreibt („selbst die sorgfältigste Durchforstung wird keinen glatten Bestand aus diesen liederlichen Bäumchen erziehen“) und — wie bei den meisten Jungwüchsen in der Pfalz selbst.

Gegenüber den somit nachgewiesenen Stammfehlern der pfälzischen Kiefer sind auch die scheinbar gegenteiligen Tatsachen zu erörtern, daß auch in der Pfalz hochwertiges Kiefernholz anfällt, daß z. B. die Elmsteiner Kiefern sogar eine gewisse Berühmtheit haben und daß die Kiefernstammholzpreise in der Pfalz nach der gleichen Statistik keineswegs niedrig sind. Diese Gründe sind gewiß beachtenswert und könnten den Fernerstehenden leicht schwankend machen. Aber jene hochwertigen Kiefern verdanken, wie auch Stamminger bemerkt, ihren hohen Wert nur ihrem Alter. Es handelt sich in solchen Fällen meist um 150—200jährige starke Stämme, oft Ueberhälter. In hohem Alter wird aber fast jede, auch die krumme und ursprünglich astige Kiefer wertvoll. Die Kernbildung, die in der Pfalz in der Regel nichts zu wünschen übrig läßt, nimmt einen um so größeren Teil des Stammquerschnittes ein, je älter der Stamm ist, sie schreitet im Großen und Ganzen alljährlich um einen Jahresring von innen nach außen fort und läßt bei alten Kiefern nur die äußersten, sehr schmalen Jahresringe frei (im unteren Stammteil etwa 45, oben meist weniger). Auch sind die äußersten Holzlagen alter Stämme auch bei anfänglich astigen Stämmen in der Regel astfrei und dabei sehr gleichmäßig gewachsen. Die in Abb. 3 wiedergegebenen 200jährigen Kiefern sind trotz ihrer schlechten Stammformen aus diesen Gründen hochgeschätzt. Die hohen Stammholzpreise in der Pfalz sind auch eine Folge des guten Absatzes an die hier hochentwickelte Holzindustrie und an das Berg- bau- und Industriegebiet des Westens, in der dicht bevölkerten Rheinebene auch des Lokalabsatzes, der auch gute Brennholzpreise erzielt.

Es seien hier noch einige forstgeschichtlichen Merkwürdigkeiten angeführt, aus denen hervorgeht, daß schon in früher Zeit auf die Wuchsformen der Kiefer und ihren verschiedenen Gebrauchswert geachtet worden ist.

In einer Waldordnung der Kurpfalz vom Jahre 1579 wird verboten, „gesunde, gerade Kiefernbäume“ zur Kienholzgewinnung anzuhauen. Auch 1581 wird wieder das „Kienhauen der geraden Bäume“ verboten (Nachweis bei Münch und Künkele, S. 403). Es handelt sich um die pfälzischen Kiefern von Landstuhl und Kaiserslautern.

In einem „Hausväterbuch“, Georgica curiosa von 1687 (S. 677) findet sich folgende bemerkenswerte Beschreibung der Wuchsformen der Kiefer:

„Tannen, Fohren und Fichtenbäume werden bei denen Botanicis manchesmal untereinander verwirrt gesetzt und einer vor den andern genommen; wir in unsern Landen nennen diese Fohren, die meistenteils bei denen Autoribus Pinus Silvestris genannt werden, haben zweierlei, als die rechten Fohren, die rötlichte Rinde haben und gerade aufwachsen, sind zu Gebäue, sonderlich was in die Höhe kommt, auch zu denen Brunnenröhren, die dauern lang unter der Erde, auch zu Läden, Latten und Weinstöcken das beste Holz, sind auch viel währhafter im Gebäu als Tannen und Fichten. Die Kühnföhren oder Kiefernbäume haben keinen so geraden, glatten Stammen, aber weit und große, doch bisweilen krumme Aeste, sind voller Pech, und werden die Schiefern und gehauenen Späne von denen Bauern zum Leuchten gebraucht.“

Auch Dengler (3) fand bei seinen forstgeschichtlichen Untersuchungen, daß beide Kiefernformen schon vor Jahrhunderten scharf auseinander gehalten und sogar mit besonderen Namen bezeichnet wurden.

Daß die ungünstigen Stammformen der südwestdeutschen Tieflandskiefer sich schon früher sehr störend bemerkbar machten, geht aus folgender Angabe von Voit (S. 73) hervor: „Um 1770 tritt sie bereits im Erlenbacher Revier“ (Unterfranken) .... auf, leider, wie Ludwig sagt, da es ein Fehler gewesen sei, daß man, als man zum Nadelholzanbau schritt, gerade die elendste und zum Bauen ganz ungeschickte Kie-

fer gewählt habe". Höchstwahrscheinlich hatte man den Samen aus dem nahen Tieflandskieferngebiet von Aschaffenburg oder Darmstadt bezogen und deshalb, wie heute noch, die schlechten Stammformen dieser Rasse erhalten. Hätte man Nürnberger oder Bamberger Kiefernsamen verwendet, so hätte man sich über schlechte Stammformen nicht zu beklagen gehabt.

Höchst beachtlich ist auch die folgende Angabe Oppermanns (2, S. 333): „Ein norwegischer Forstmann, der im Jahre 1800 durch Deutschland reiste, erstaunt über die schlechten Formen der Kiefer, welche er bei Darmstadt trifft. Derselbe sah in Hessen-Darmstadt „eine Menge von 40—50jährigen Kiefernbeständen auf Ackerboden, einem trockenen, roten Sand, angebaut. Das Wachstum war üppig, weil der Boden für die Kiefer sehr passend war. Trotz aller Mühe habe ich aber auf eine Viertelmeile (= 2 **km**) keinen einzigen geraden Baum über 20 Jahren gefunden, bei welchem Alter sie anfangen, krumm zu werden. Doch findet man jüngere Bäume in geschlossenem Bestand von geradem Wachstum. Weil das Klima mild war, hat man den Boden als einzige Ursache (der krummen Formen) angegeben, was aber ungereimt zu sein scheint" (a. a. O. S. 261).

IV. Wuchsleistungen der deutschen Kiefernrassen.

Während somit die Stammformen und der Nutzholzertrag der Kiefernrassen durch Abbildungen und die Statistik leicht zu vergleichen sind, ist ein Vergleich der Massenleistungen schwieriger und unsicherer. Zu diesem Vergleich müssen wir erst über die Fragestellung klar werden, die nicht so einfach ist als es scheinen möchte.

Ohne Zweifel gibt es Baumarten und Baumrassen, die die gebotenen Nährstoffe besser ausnutzen oder reichlicher assimilieren und daher rascher wachsen und auf der gleichen Fläche mehr Holz erzeugen als andere, ebenso wie es Kartoffel-, Weizen-, Rübensorten usw. gibt, die mehr Masse liefern als andere. Die Abies grandis ist wüchsiger als Abies pectinata, die kanadische Pappel wüchsiger als die Schwarzpappel, die Kiefernrassen Deutschlands sind wüchsiger als die Rassen der nördlichen und oberen Baumgrenzen. Cieslar hat dafür den Begriff der Erblichkeit des Zuwachsvermögens geprägt. Aber diese Erblichkeit des Zuwachsvermögens gilt nur mit der Einschränkung, daß der Baumart oder -Rasse auch die ihr notwendigen Lebensbedingungen geboten werden, und diese sind für die meisten Arten und Rassen verschieden. Ein sicherer Vergleich des erblichen Zuwachsvermögens ist nur möglich auf einem Standort, der den verglichenen Arten oder Rassen gleich gut zusagt. Wird die Kiefer aus dem wärmeren Klima nach Norden gebracht, so versucht der Keimling zwar seine ererbte Wüchsigkeit zu entfalten und ist vielleicht auch der erblich trägwüchsigen nordischen Kiefernrasse eine Zeit lang überlegen (Darmstädter Kiefer in Schweden). Auf die Dauer aber genügt ihr dort die Wärme nicht, sie wird deshalb von der dort einheimischen nordischen Kiefer überholt. Bei umgekehrter Uebertragung, nordischer Kiefern nach dem Süden, genügt dagegen beiden Rassen die Wärme. Die nordische Kiefer wird zwar durch die ungewohnte Wärme des neuen Standortes vielleicht für Krankheiten anfällig oder durch andere Gefahren bedroht, erfahrungsgemäß wächst sie aber hier, so lange sie am Leben ist, wenigstens ebenso rasch wie in ihrer Heimat, und bedeutend weniger rasch als die im Süden heimische Kiefernrasse. In diesem Falle ist sicher, daß das Zuwachsvermögen beider Rassen verschieden ist.

Wenn wir finden werden, daß die südwestdeutsche Tieflandskiefer in Norddeutschland oder im Gebirge langsamer wächst als die an diesen Stellen heimischen Kiefernrassen, so können wir demnach nicht schließen, daß sie ein geringeres erbliches Zuwachsvermögen habe. Dagegen wäre dieser Schluß berechtigt, wenn es sich durch genügend exakte und zahlreiche Versuche bestätigen sollte, daß die Brandenburger Kiefer auch im wärmeren südwestdeutschen Tiefland größeren Zuwachs liefert als die hier einheimische Darmstädter.

Für unseren, auf wirtschaftliche Maßnahmen gerichteten Zweck hat nur dieser letztere Fall Bedeutung, in welchem das Klima des Versuchsortes beiden verglichenen Rassen genügt. Es handelt sich darum, zu beurteilen, ob eine Rasse in ihrer Heimat durch eine wüchsigere ersetzt werden kann, außerdem ist zu ermitteln, welche von verschiedenen Kiefernrassen auf einem Standort, der, wie das westliche Laubholzgebiet, überhaupt keine bodenständige Kiefernrasse aufweist, die wüchsigere (und auch sonstwie bessere) ist. Beides ist endgültig nur durch vergleichende Anbauversuche oder durch den Vergleich zufällig nebeneinander angebauter Kiefern verschiedener Herkunft zu ermitteln. Da aber die

Kiefernrassen verschiedene Klimaansprüche haben, so wird bei allen diesen vergleichenden Anbauversuchen jede Rasse, mit Ausnahme der etwa vorhandenen bodenständigen, klimatisch irgendwie benachteiligt sein, sodaß das Maß des ermittelten Unterschiedes nicht dem wahren Unterschied im ererbten Zuwachsvermögen genau entspricht.

Außerdem ist es von Belang, zu wissen, wie sich die Wuchsleistungen der jeweilig bodenständigen Kiefern in verschiedenen Wuchsgebieten zueinander verhalten. Auch dieser Vergleich ist unsicher, weil sich die Standortsgüte weit auseinanderliegender Bestände nicht mit genügender Genauigkeit vergleichen läßt. Ein annähernd zutreffendes Urteil ist bei dieser Aufgabe nur dadurch möglich, daß man auf Grund eines genügend großen statistischen Materials die überhaupt vorkommenden Höchstleistungen verschiedener Wuchsgebiete vergleicht.

Um gleich mit dieser dritten Frage fortzufahren, so hat zuerst Schwappach solche Vergleiche angestellt. Er fand, daß in der hessischen Rhein-Mainebene Kiefernbestände vorkommen, die alle preußischen namentlich in der Stammgrundfläche, zum Teil auch in der Stammhöhe und in der Massenleistung, allerdings bei ungünstigerer Formzahl, also Stammform, übertrafen. Diese Feststellung hat nicht wenig dazu beigetragen, die Wertschätzung der Darmstädter Kiefer zu heben.

Betrachten wir daraufhin das Grundlagenmaterial von Vorkampff-Laue, Schwappach (2) und Weise, so finden wir dieses Ueberwiegen der Bestandsmassen der hessischen Bestände im allgemeinen auch bestätigt. Jedoch finden sich außerhalb Hessens auch einige Bestände, die den hessischen überlegen sind.

Die Spitzenleistungen der haubaren, über 90-jährigen Bestände finden sich in folgenden Flächen (die Massen in fm Derb- und Reisholz). Die verglichenen Bestände waren nach der früheren allgemeinen Uebung nur sehr schwach durchforstet und enthielten daher noch möglichst viel von der Nebenbestandsmasse.

Preußen, Schlesien, Schöneiche		
(Schwappach No. 43)	126jährig	836 fm
	143jährig	902 fm
Bayern, Mittelfranken, Münchsteinach		
(Weise No. 23)	131jährig	872 fm
Bayern, Oberbayern, Schrobenhausen		
(Weise No. 101)	97jährig	804 fm
Hessen, Rhein-Mainebene, Mörfelden		
(Vorkampff-Laue No. 53)	125jährig	827 fm

Sonst finden sich unter den hessischen Probeflächen von Schwappach und Vorkampff-Laue keine Bestände von über 700 fm Masse. Große Holzmassen von 600—800 fm Derbholz enthalten nach Dieterich (Silva 1924, Nr. 44) auch die allerdings sehr alten Kiefernbestände des württembergischen Schwarzwaldes.

Wenn also die hessischen Bestände der südwestdeutschen Tieflandskiefer auch nicht an der Spitze stehen, so sind ihre Abtriebserträge den anderen im allgemeinen doch wenigstens ebenbürtig und besonders den nordost- und norddeutschen Beständen deutlich überlegen; dagegen ist auf diesem Wege nicht zu ermitteln, wie sich die Vorerträge und damit die Gesamtzuwachsleistungen zueinander verhalten. Die Unterschiede in den Bestandsmassen können sehr wohl auch auf einer früheren Verlichtung der östlichen Bestände beruhen.

Dieses Verhältnis wird jedoch beträchtlich geändert, wenn auch der Anteil der Gesamtmasse an Borke berücksichtigt wird. Im folgenden Abschnitt werden wir sehen, daß der Borkenanteil bei den einzelnen Rassen sehr verschieden und wahrscheinlich bei der südwestdeutschen Tieflandskiefer bedeutend höher ist als bei allen andern, besonders den ostpreußischen Kiefern. Das Verhältnis der Holzmassenerzeugung wird dadurch noch sehr zu Ungunsten der südwestdeutschen Tieflandskiefer verschoben.

Es fragt sich aber, wie weit die hohen Erträge der hessischen Kiefernbestände der Gunst des Klimas und Bodens und wie weit sie der Rasse zuzuschreiben sind. Ohne Zweifel sind die hessischen Standorte zum Teil äußerst günstig und namentlich hinsichtlich der Dauer und Wärme der Vegetationszeit in Deutschland sonst unerreicht. Auch der Boden ist als Kiefernstandort vielfach denkbar günstig. Die besten Böden finden sich im allgemeinen bekanntlich in den niederschlagärmsten Gebieten, weil dort die Auswaschung geringer ist. Die Niederschläge werden in der Rhein-Mainebene vielfach ersetzt durch das Grundwasser, das von den umliegenden Gebirgen her gegen den Rhein und Main zu in ständigem Fluß ist und der Kiefer die Ausnutzung der langen Vegetationszeit und der hohen Sommerwärme unabhängig von den Sommerniederschlägen ermöglicht, alles Umstände, die äußerst günstig auf das Wachstum wirken. Die hervorragend wüchsigen Kiefernbestände bei Hanau z. B. sind zum Teil an den beigemischten oder benachbarten Laubhöl-

zern als Eichenstandorte erster Bonität zu erkennen.

In der Pfalz sind mir derart massenreiche und langschaftige Bestände der Kiefer nicht bekannt, obwohl es auch hier an guten Böden und milden Lagen nicht fehlt. Kiefernbestände größerer Ausdehnung, die im Alter 30 m mittlere Bestandshöhe erreichen, dürften in der Pfalz kaum zu finden sein und sind auch in den Weiseschen Ertragstafelbeständen nicht annähernd vertreten (s. Tabelle 10). Vergleicht man die besten Bestände der pfälzischen Rheinebene z. B. mit denen des Bamberger Hauptsmoorwaldes, so ist kein Zweifel, daß diese trotz des etwas weniger günstigen Wärmeklimas in ihren Wuchsleistungen überlegen sind, ganz abgesehen von ihrer viel günstigeren Stammform und Beastung.

Ueber die Gesamtzuwachsleistungen der Rasse können mit den erörterten Einschränkungen nur vergleichende Anbauversuche Aufschluß geben. Solche liegen aber bis jetzt nur in geringer Zahl und Ausdehnung vor. In Bayern besteht überhaupt kein Versuch, der verschiedene deutsche Rassen, z. B. die pfälzische und die rechtsrheinische Höhenkiefer, zu vergleichen ermöglichte. Dagegen verdanken wir der hessischen Staatsforstverwaltung (Walther 2) einen verhältnismäßig sehr großen Anbauversuch in der Oberförsterei Kelsterbach (früher Mitteldick) in der Rhein-Mainebene, der besonders dadurch wertvoll ist, daß er fast alljährlich, stets mit gleichsinnigem Ergebnis, aufgenommen wurde. Frühere Messungsergebnisse sind von Walther (2) veröffentlicht. Die im Nachfolgenden mitgeteilten Messungen verdanke ich der Oberförsterei Kelsterbach. In Tabelle 5 sind von den 16 Sorten des Versuchs nur die hier in Betracht kommenden wiedergegeben, Franzosen und Ungarn sind weggelassen.

Tabelle 5. Hessischer Anbauversuch in der Oberförsterei Kelsterbach bei Mitteldick, Abt. 48, Rhein-Mainebene.

Durchschnittshöhen der 14jährigen Kulturen in cm (Messung Februar 1924).

Belgien	633	Spessart	490
Belgien	630	Pfalz	525
Belgien	600	Hessen	547
Mark Brandenburg	537	Hessen	492
Lüneburg	470	Hessen	528
Brandenburg	550		

Die erhebliche Ueberlegenheit der Belgier über alle anderen Herkünfte wird durch den Augenschein bestätigt. Sie beruht besonders darauf, daß die Belgier, obwohl sie äußerst dicht stehen, weniger zurückgebliebenen Nebenbestand enthalten, die Oberhöhen sind durch eine größere Zahl von Stämmen vertreten als bei anderen. Auch davon abgesehen erscheinen diese Parzellen wüchsiger und höher.

Was die Teilfläche Spessart betrifft, so ist diese Sorte zu der südwestdeutschen Tieflandskiefer, wahrscheinlich pfälzischer Linie, zu rechnen, weil der Spessart zum größten Teil mit solchen Kiefern aufgeforstet ist und weil das Bestandsbild in Stammform und Beastung keinerlei Unterschied zwischen der Spessarter und pfälzischen Fläche erkennen läßt. Nach den Meßzahlen sind Spessart und Pfalz mit den Hessen gleichwüchsig, nach dem Augenschein vom Kulturrand her scheinen aber die Hessen doch etwas vorwüchsig zu sein. An die Brandenburger reichen die Parzellen der südwestdeutschen Tieflandskiefer (Pfalz, Spessart, Hessen) im Durchschnitt nicht heran, besonders sind die Brandenburger den unmittelbar anschließenden Spessartern auch nach dem Augenschein deutlich überlegen. Deutlich rückständig sind die Lüneburger, an denen mir besonders die ungewöhnlich ungleiche Länge der einzelnen Jahrestriebe, je nach dem Wetter des Jahrganges, aufgefallen ist, was auf eine besondere Dürreempfindlichkeit hinweist.

Es müßte noch festgestellt werden, ob die Unterschiede, besonders die Ueberlegenheit der Belgier und Brandenburger über die südwestdeutschen, nicht auch auf Standortsunterschieden beruhen. Glücklicherweise ist dies leicht festzustellen, weil außer den angeführten Teilflächen noch zwei kleinere, bisher nicht gemessene Parzellen mit Hessen in unmittelbarer Angrenzung an die Belgier bestehen. Durch Messung aneinandergrenzender Pflanzreihen von Hessen und Belgiern ließe sich volle Sicherheit gewinnen.

Mit diesem Vorbehalt hat der Versuch ergeben, daß die südwestdeutsche Tieflandskiefer wenigstens in der Jugend auch in ihrer engsten Heimat von anderen Rassen geschlagen werden kann.

In der Pfalz liegen drei Versuche vor, die wenigstens den Vergleich der pfälzischen Kiefer mit der belgischen gestatten. Es sind dies die von Schott (2) angelegten und beschriebenen Vergleichsversuche in Neulauterburg (früher Scheibenhardt) in der Rheinebene, 154 m (vergl. Bild

29), Landstuhl (auf Moorboden, 225 m) und Trippstadt (Hardtgebirge, 450 m). Die drei Versuche sind im Frühjahr 1921, im 18. Lebensjahr, neu aufgenommen, das Ergebnis wurde den Teilnehmern an der Versammlung des deutschen Forstvereins 1921, die auch die Trippstadter Versuchsfläche besichtigten, bekannt gegeben. Die Messungen wurden auf die vorherrschenden Stämme in Probeflächen von je 400 qm beschränkt, die voraussichtlich den künftigen Hauptbestand bilden werden. Tabelle 6 gibt die Messungen für die hier in Betracht kommenden belgischen und pfälzischen Kiefern wieder, die gleichfalls angebauten Finnen, Franzosen und Ungarn haben für unseren Zweck keine Bedeutung. Die Pfälzer stammen nicht aus dem Landstuhler Bruch, sonder aus der Rheinebene.

Tabelle 6. Teilergebnisse der pfälzischen Anbauversuche von Schott.

Versuchsfläche	Stammzahl je 400 qm		Mittel der vorherrschenden Stämme							
			Brusthöhendurchm. cm		Höhe in cm im Alt. v. Jahren					
					18		15		10	
	Belgien	Pfalz	Belgien	Pfalz	Belgien	Pfalz	Belgien	Pfalz	Belgien	Pfalz
Neulauterburg,[1]) 154 m	266	181	10,4	12,4	895	950	704	765	358	395
Landstuhl,[2]) 225 m	400	304	6,7	8,2	669	747	528	603	288	346
Trippstadt, 450 m	336	265	8,7	8,7	830	794	656	630	376	349

[1]) früher Scheibenhardt; unter diesem Namen bei Schott ([3]) angeführt.
[2]) Hier stehen die Belgier ungünstiger, weil auf dieser Fläche der Torf erheblich tiefer ist (1,25 m) als bei der Fläche Pfalz (0,30 m).

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß auf dem hochgelegenen Versuchsort Trippstadt die Belgier den Pfälzern in der Stammstärke gleichkommen, ihnen aber in Höhenwuchs und Stammzahl und damit auch sehr erheblich in der Massenleistung überlegen sind, während bei den tiefer gelegenen Versuchen der Vergleich der Massenleistungen zweifelhaft ist, weil der Ueberlegenheit der Pfälzer in der Stammstärke und Höhe eine weit geringere Stammzahl gegenübersteht. Bei der Besichtigung der Flächen — ich habe die Bestände wiederholt, den Trippstadter Versuch sogar sehr häufig gesehen — hat man den Eindruck, daß die Belgier durch den sehr dichten Schluß im Höhen- und Stärkenwuchs zurückgehalten worden seien, während sich unter den lückig stehenden Pfälzern einzelne Stämme stärker entwickeln konnten. Die einzelnen Bestandsglieder sind bei den Pfälzern viel ungleicher in der Höhe als die Belgier.

Ein eigener, nunmehr 12jähriger, allerdings nur kleiner Versuch im Staatswaldbezirk Stiftswald in der Pfalz, in 400 m Höhe, der ursprünglich zu anderen Zwecken dienen sollte (vergl. Münch 2), hatte das folgende Ergebnis:

Der Versuch bestand darin, daß ich aus Jungwüchsen, die aus Handelssamen unbekannter Herkunft entstanden waren, von einzelnen Bäumchen Samen sammelte, die daraus entstandenen Pflanzen nebeneinander anpflanzte und mit gleichzeitig angebauten Nachkommen einheimischer Althölzer des gleichen Reviers verglich. Mehrere der fremden Kiefernsorten wuchsen diesen einheimischen Kiefern bedeutend voraus. Es maßen z. B. (einige weitere, fremdländische, ganz ungeeignete Rassen sind hier nicht berücksichtigt):

Sorte	pfälzische Herkunft		3	11	2	5
Mittelhöhe nach 5 J. cm	98	96	113	116	108	112
Mittelhöhe nach 9 J. cm	195	219	260	275	286	307
Oberhöhen nach 9 J. cm	260		380	340	380	380
Längenzuwachs vom 5. b. 9. Jahr, cm	97	123	147	159	178	195

Demnach war die beste der fremden Sorten der einheimischen nach 9 Jahren um das Doppelte im Längenwachstum überlegen. Da aber über die Herkunft der bestwüchsigen Sorten nichts weiteres bekannt war, steht nicht einmal fest, daß bei der Auswahl der Mutterbäume zu diesem Versuch auch wirklich die Sorten getroffen wurden, die auf dem gegebenen Standort das von einer Kiefer überhaupt bestmögliche leisten.

Auch die ungünstige Stammform der pfälzischen Kiefer trat bei diesem Versuch gegenüber mehreren anderen Sorten von vorzüglichen Stammformen deutlich hervor.

Ich würde dem kleinen Versuch keine so große Bedeutung beilegen, wenn er nicht eine vollkommene Bestätigung zahlreicher gelegentlicher Erfahrungen, die ich in 10jähriger Praxis in der Pfalz sammelte, enthielte. Ich habe mehrere Jahre lang selbstgeklengten, pfälzischen Samen, zu dem die Zapfen unter Aufsicht von gefälltem, sicher einheimischem Altholz gewonnen waren, verwendet und bin von allen diesen Kulturen schließlich enttäuscht worden. Nach anfänglich üppigem Gedeihen wurden sie lückig, ästig, krumm und mattwüchsig, während einzelne zuvor angelegte, standortsgleiche Kulturen aus Handelssamen er-

staunlich üppig gediehen, und zwar nachhaltig und bei bestem Schluß und vorzüglicher Stammform. Im Bezirk Stiftswald, Abteilung Am Forsthaus und Hampeter, im Forstamt Waldfischbach, am Schloßberg und an vielen anderen Stellen habe ich oft genug solche Bestandsteile durchmustert, deren Leistungen von der pfälzischen Kiefer nie erreicht wurden. Solche Erfahrungen überzeugen, obwohl sie nicht auf „exakter" Grundlage beruhen, durch ihre Wiederholung nicht weniger als eigentliche Versuche[7]).

Weitere vergleichende Anbauversuche bestehen in Chorin (Kienitz 3) und in Tharandt (Groß). Bei diesen Versuchen sind den Pfälzern außer Belgiern auch deutsche Rassen, nämlich Brandenburg und Ostpreußen, gegenübergestellt. In beiden Fällen haben die Pfälzer sowohl in der Höhen- und Massenleistung, als namentlich in der Stammform und Stammzahl sehr schlecht abgeschnitten (Tabelle 7). Das Choriner Ergebnis ist deshalb besonders beachtenswert, weil das dortige Klima im Sommer nicht kühler, sondern sogar etwas wärmer ist als das des Herkunftsortes, wie später ausgeführt werden soll. Besonders der Tharandter Versuch in 400 m Höhe beweist die Aussichtslosigkeit des Anbaues der pfälzischen Kiefer in diesen Lagen. Ihr Wachstum ist matt, die Stämme sind sehr ästig und krumm, durch Schneedruck verbogen.

In beiden Versuchen waren die Pfälzer anfänglich sehr wüchsig, fielen aber etwa vom fünften Jahr an gegen andere sehr zurück.

Tabelle 7.

		Ostpreuß.	Brandenb.	Belgien	Pfalz
Chorin, etwa 40 m, 13jährig.	Mittl. Bestandshöhe cm	301	295	254	220
	% der verbliebenen Stammzahl	56	50	60	39
Tharandt, 412 m, 15jährig.	Mittlere Bestandsoberhöhe, cm	423	351[1])	445	346

[1]) Litt unter Seitendruck und später durch plötzlich Freistellung.

[7]) Im Gemeindewald von Münster im hessischen Forstamt Messel (Rhein-Mainebene) fielen mir auf den ersten Blick die Kieferndickungen durch ihre vorzüglichen Stammformen und ihre Wüchsigkeit und Geschlossenheit auf. Es zeigte sich, daß alle diese Kulturen fremder Herkunft waren, die Pflanzen waren regelmäßig von Halstenbek bezogen worden.

Auch in dem von Wimmer mitgeteilten Versuch von Schiffenberg bei Gießen, dem einzigen in Deutschland, den ich mir noch nicht ansehen konnte[*]), werden die Pfälzer von den Belgiern im Höhenwuchs etwas übertroffen, während die Brandenburger zurückstehen. Doch scheinen nach der Beschreibung Wimmers die Versuchsparzellen nicht genügend standortsgleich zu sein, da in einer Parzelle „vermutlich" eine schwer durchlässige Bodenschicht ansteht und Bodennässe zur Folge hat. Ein ähnliches Verhältnis ergab sich in einem inzwischen verunglückten Versuch von Raunheim (Rhein-Mainebene), von der über die Vergleichbarkeit der Parzellen das gleiche gilt. Diese beiden Versuche sind also zunächst nicht verwertbar.

Die bei allen diesen Versuchen in Vergleich stehende belgische Kiefer hat sich überall in Deutschland, besonders im Wester, aber auch noch in Sachsen gut und selbst vorzüglich bewährt, so viel aus dem bisherigen Verhalten der in Deutschland durchweg noch jungen Kulturen zu schließen ist (Bild 29). Man nimmt an, daß die Kiefer in Belgien nicht ureinheimisch ist, doch waren nach Hesselink (s. Oppermann 2, S. 232) vielleicht hier und da einzelne Kiefern in den Wäldern eingemischt. Auch Schott nimmt dies an, er rechnet die belgische Kiefer zu seiner Pin. silv. batava, zu der auch die nordwestdeutsche Kiefer gehört. Nach Oppermann (2, S. 331) wurden schon um 1500 in den Niederlanden Kiefern angebaut und wurden bei Breda, unweit der heutigen belgischen Grenze, im Jahre 1514 und den folgenden große Mengen von Kiefernsamen ausgesät, der aus Nürnberg bezogen worden war. Nürnberg stand in früheren Jahrhunderten in engen Handelsbeziehungen mit den Niederlanden und hatte die älteste, bis ins 14. Jahrhundert nachweisbare Klenganindustrie und Kiefernkultur, es ist deshalb wahrscheinlich, daß Nürnberger Kiefernsamen damals noch mehrfach in den Niederlanden verwendet wurde, zumal da aus Franken auch viele Kiefern als Mastbäume den Main und Rhein hinab nach Holland geflößt wurden. Außerdem ist, wie verschiedentlich nachgewiesen, Kiefernsamen aus Riga eingeführt worden und im letzten Jahrhundert wurde die Hauptmasse des

[*]) Ist inzwischen geschehen. Ueber eine weitere, 15 Parzellen umfassende Versuchsfläche im Schiffenberg, Abt. Rehloch 5, die von Wimmer nicht erwähnt wird, liegt noch keine neuere Aufnahme vor. Dem Augenschein nach schneiden hier die südwestdeutschen schlecht ab. In einem inzwischen besichtigten Versuch bei Messel (Rhein-Mainebene) ergab eine im November 1924 an den 12jährigen Pflanzen vorgenommene Höhenmessung, die zwar nicht korrekt ausgeführt ist, aber durch den Augenschein bestätigt wird, folgende Reihenfolge: Belgien 440, Südböhmen 430, Holland 420, Odenwald 420, Taunus 400, Darmstadt 390, Norddeutschland 390, Rußland 370, Spessart 350, Schottland 320 cm.

Kiefernsamens zu den großen Aufforstungen aus Süddeutschland, speziell aus Darmstadt (Opperman, ebenda), jedenfalls auch aus Hagenau eingebracht. Auch aus Norddeutschland wird nach Schwappach ein Teil des Kiefernsamens stammen.

Der Nachweis großer Aufforstungen mit Nürnberger Samen bei Breda macht es möglich, daß die in unseren Versuchen angebauten Kiefern durch die Nürnberger Kiefer wenigstens beeinflußt sind, denn Breda liegt nahe bei der Campine, aus welcher der in den vergleichenden Anbauversuchen verwendete belgische Samen stammt. Baltischer oder ostpreußischer Art ist diese Kiefer sicher nicht, wie Engler früher annahm, denn beim Versuch von Kienitz in Chorin unterscheiden sich die Belgier von den Ostpreußen durch das Fehlen der gelben Winterverfärbung, was auf eine Heimat mit mildem Winter schließen läßt. Noch weniger kann ursprünglich Darmstädter oder Hagenauer Herkunft für die Kiefern der fraglichen Versuchsfelder angenommen werden, denn in allen vergleichenden Anbauversuchen in Deutschland und der Schweiz unterscheiden sich die Südwestdeutschen aller Schattierungen so scharf von den Belgiern, daß eine Gleichheit der Rasse ernstlich nicht erwogen werden kann. Auch von den im Kelsterbacher Versuch angebauten Lüneburgischen Kiefern unterscheiden sie sich sehr, besonders in der Wüchsigkeit, sodaß ich, wenn diese Lüneburger Parzelle die nordwestdeutsche Rasse richtig darstellen sollte, meine frühere Annahme, beide Rassen gehörten zusammen, nicht aufrecht erhalten könnte.

Jedenfalls sind die Kiefernbestände Belgiens nach dieser bunten Mischung der Herkunft äußerst verschiedenartig und verschiedenwertig, was mir auch von Kennern der belgischen Wälder bestätigt wird. Ein sicheres Urteil über das Wesen der in Deutschland viel verwendeten „belgischen" Kiefer erfordert noch genauere forstgeschichtliche Studien, die zur Klärung dieser wichtigen Frage sehr erwünscht wären.

Wir haben die belgische Kiefer als einzige außerdeutsche Herkunft hier berücksichtigt, weil sie wahrscheinlich mit deutschen Rassen eng verwandt ist, und weil sie anscheinend das Höchste leistet, was im westlichen Deutschland bis in beträchtliche Höhen möglich ist, also einen vorzüglichen Vergleichsmaßstab liefert.

V. Schlankheitsgrad.

Schwappach (2) beobachtete bei seinen Ertragstafeluntersuchungen, daß die Kiefern der hessischen Rhein-Mainebene in den Stammgrundflächen und Bestandshöhen wesentlich abweichen von den Probeflächen des östlichen Preußen. Es zeigte sich durchweg, daß der Kiefernbestand des preußischen Ostens (Brandenburg, Pommern, Posen, West- und Ostpreußen) bei gleicher Stammgrundfläche und gleichem Alter bedeutend höher ist als der hessische, oder umgekehrt, daß die hessischen Kiefern bei gleicher Höhe eine viel größere Stammgrundfläche haben als die östlichen. Dagegen ist die Bestandsformzahl bei den hessischen Kiefern ganz wesentlich geringer als bei den preußischen. Die Bestände der Provinzen Sachsen und Schlesien bilden darin einen Uebergang. Im Einzelnen muß auf die Zahlenangaben der Schwappach'schen Arbeit verwiesen werden.

Zu dem gleichen Ergebnis — höhere Bestandsgrundflächen und niedrige Höhen im Westen, niedrige Grundflächen und größere Höhen im Osten — kommt Dengler (2), der die im Westen und Osten überhaupt beobachteten Maxima der Grundflächen und Höhen vergleicht und dadurch die Unsicherheit einigermaßen ausschaltet, die sich aus dem Vergleich von Beständen verschiedener Standortsgüte ergibt.

Dengler und Schwappach führen diese Unterschiede auf Standortsverschiedenheiten zurück, Rassenunterschiede wurden nicht erwogen.

Aus diesen Vergleichen von Gesamtbeständen sind jedoch die Dimensionen der einzelnen Kiefern nicht mit Sicherheit zu ersehen, da die Stammgrundflächensumme in hohem Maße auch von der Stammzahl und dem verschiedenen Anteil der Stammklassen am Gesamtbestand abhängt. Die geringere Stammgrundfläche der östlichen Kiefernbestände könnte daher rühren, daß bei diesen im Alter schon eine größere Zahl starker Stämme ausgeschieden ist. Schwappach gibt an (S. 12), „daß die Kiefernbestände unter sonst gleichen Bedingungen um so „lichter" werden, je weiter man nach Nordosten fortschreitet".

Aus einer Untersuchung von Künkele ergibt sich, daß das von Schwappach und Dengler für die Gesamtbestände festgestellte Verhältnis in Hessen auch für die Pfalz und den einzelnen Baum zutrifft. Künkele ermittelte durch besondere Aufnahmen pfälzischer Kiefern das Verhältnis der Stammhöhe h zum Brusthöhen-

durchmesser d. Dieses Verhältnis gibt den besten Anhalt zur Beurteilung der „Schlankheit" oder Gedrungenheit der Stammform. Durch den Vergleich dieses Quotienten sowie der Stammzahlen mit Angaben aus anderen deutschen Kieferngebieten findet er, daß die pfälzische Kiefer weit dicker, kürzer und breitkroniger ist, als es die allgemeinen deutschen Ertragstafeln ausweisen. Die Einzelzahlen dieser Untersuchung sind noch nicht veröffentlicht. Dieses Verhältnis **h : d** möchten wir als Schlankheitsgrad bezeichnen, da der von Künkele vorgeschlagene Ausdruck „Formweiser" schon anderweitig vergeben ist.

Im Verhältnis von Baumhöhe und Stammdurchmesser liegt eine Gesetzmäßigkeit, die in den Bedürfnissen der Festigung des Baumkörpers begründet ist. Nach Schwendener, Metzger und Schwarz ist jeder Baumstamm so proportioniert, daß er in allen Teilen, mit Ausnahme eines verstärkten Wurzelanlaufes, im Umriß als Träger gleichen Widerstandes gegen Biegung gebaut ist. Ist der Stammdurchmesser an einer beliebigen Meßstelle $x = d_x$, der Abstand der Meßstelle vom Kronenschwerpunkt $= a_x$, so gilt für alle Punkte des Stammes die Proportion $(d_x)^3 : a_x = C$, wobei C eine für den gleichen Baum konstante Größe ist. Die den Stamm auf Biegung beanspruchende Kraft ist hauptsächlich der Winddruck, daneben auch die Schneebelastung und bei Schiefstand auch das Eigengewicht des oberen Baumteiles. Ich habe diese hauptsächlich von Metzger durchgearbeitete These durch meinen Assistenten, Herrn Forstreferendar Zückert, an einer großen Zahl von Nadelholzstämmen nachprüfen lassen. Bei dieser Untersuchung, die noch nicht veröffentlicht werden konnte, hat sich das Gesetz, entgegen den widersprechenden Angaben von Jaccard und Hohenadel, mit außerordentlicher Genauigkeit bestätigt gefunden. Bei genauester Aufnahme waren die Abweichungen so gering, daß sie an den Grenzen der Meßbarkeit lagen. Es fand sich ferner, daß, je größer der den Stamm biegende Winddruck, desto größer das Verhältnis $(d_x)^3 : a_x$ desto größer also auch die Konstante C ist. Die Größe des Winddruckes hängt ab von der Windstärke und der Angriffsfläche des Windes, also der Kronengröße. Große, starre, viel Wind auffangende Kronen erfordern daher, wenn der Stamm nicht vom Wind gebrochen werden soll, bei gleicher Windstärke einen stärkeren Stammdurchmesser, Stämme mit größeren Kronen sind also, wie ja auch allgemein bekannt ist, dicker und abholziger, schmalkronige Bäume, zumal wenn die Kronenäste biegsam sind und deshalb weniger Wind auffangen, bleiben schlanker im Schaftbau. Dabei ist für beide Fälle gleiche Holzfestigkeit vorausgesetzt.

Daß bei gleicher Kronengröße auch die Stärke des Windes in dem gleichen Sinne auf die Stammdurchmesser wirkt wie die Kronengröße, ist an jedem windseitigen Bestandsrand zu sehen. Die durch vorliegende Bäume vor dem Wind nicht geschützten Stämme in der Nähe des Bestandsrandes sind abholziger, kürzer und gedrungener, die im Innern des Bestandes schlanker, auch bei gleicher Kronengröße. Eine unter meiner Leitung von Herrn Forststudierenden Fritsche ausgeführte Arbeit, die demnächst veröffentlicht werden soll, hat diese augenfällige Gesetzmäßigkeit auch zahlenmäßig bestätigt.

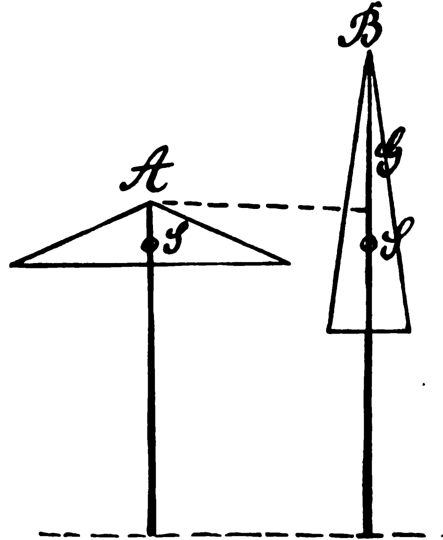


Bild 30. Erklärung im Text.

Diese Abholzigkeit starkkroniger oder dem Wind sehr ausgesetzter Stämme wird noch verstärkt durch den Wurzelanlauf, der bei vollkronigen und stark bewindeten Stämmen höher hinaufreicht als im entgegengesetzten Fall, wie aus der letztgenannten Arbeit ebenfalls hervorgeht.

Außer der Größe der Krone ist aber auch die Form der Krone maßgebend für den Schlankheitsgrad, wie aus der folgenden Figur 30 hervorgeht. Ist die Querschnittsfläche der flachen Krone A gleich der der spitzen Krone B, und liegen beide Kronenschwerpunkte in gleicher Höhe, so ist der Stammdurchmesser in beiden Fällen der gleiche, Baum B ist aber um das Gipfelstück G höher als Baum A, wenn der Schaftbau in bei-

den Fällen dem statischen Gesetz entspricht und die Nebenumstände gleich sind. Im Falle A ist dann auch das Verhältnis **h : d** größer als bei **B**, Baum **B** ist schlanker als Baum A.

Da aber, wie wir sahen, die Form der Krone in hohem Maße Rasseneigentümlichkeit ist, so muß auch der Schlankheitsgrad von der Rasse abhängen. Außer der Rasse beeinflussen aber nach dem Vorstehenden auch noch eine Reihe anderer Umstände die Kronenform und -Größe, wie der Schlußgrad, die Stammklasse (herrschende oder unterdrückte), die Bonität und namentlich das Alter. Auch Standortseinflüsse können die Kronenform stark beeinflussen, wenn sie das Höhenwachstum vorzeitig zum Stillstand bringen, während sich die Krone noch seitlich verbreitert. Geht bei abgeschlossenem Höhenwachstum das Dickenwachstum noch weiter, so ergibt sich daraus eine geringere Schlankheit, eine gedrungenere Stammform, verbunden mit abgeflachter Krone, wie sie die meisten unserer Bilder der südwestdeutschen Tieflandskiefer aufweisen, während die Höhenkiefern vermöge ihrer Rassenanlage diesen Einflüssen nicht oder viel weniger unterliegen. Außerdem hängt die Schlankheit noch unmittelbar von der Windstärke ab. Es wirken also eine ganze Reihe von Faktoren mit, sodaß die Abhängigkeit der Schlankheit von der Rasse oft von den Nebenumständen verwischt wird und im Endergebnis nicht rein zum Ausdruck kommen kann. Die Frage ist äußerst verwickelt, aber der Lösung nicht unzugänglich.

Zum Teil war, wenn auch nur empirisch, schon von Weise festgestellt worden, daß die Schlankheit von verschiedenen Umständen abhängt. Weise fand, daß das Verhältnis **h : d** mit zunehmendem Alter niedriger wird und auch mit der Bonität wechselt. Außerdem fand sich sofort, daß es bei den herrschenden Stammklassen bedeutend niedriger ist als bei den unterdrückten (kleinkronigen, windgeschützten), was alles mit der Theorie übereinstimmt.

Trotz der geschilderten, durch das Zusammenwirken verschiedenartiger Faktoren bedingter Schwierigkeiten haben wir versucht, durch möglichst zahlreiche Berechnungen einen Zusammenhang zwischen Rasse und Schlankheitsgrad zu ermitteln, in der Erwartung, daß die zum wesentlichen Teil auf der Rasse beruhende Kronenform einen so starken Einfluß hat, daß die Wirkung der übrigen Faktoren dagegen zurücktritt und durch große Zahlen ein gewisser Ausgleich erfolgt.

Als Grundlagen unserer Berechnungen dienten die 275 über 50jährigen Probeflächen aus allen Teilen Deutschlands, die Weise seinen Ertragstafeln zu Grunde legte. Nur hessische Bestände sind dabei nicht vertreten.

Um den sehr großen Einfluß des Alters und der Stammklasse auszuschalten, haben wir die Berechnungen zunächst gesondert für die V-Stammklasse (die stärkste nach Weise) vorgenommen und nach Altersklassen geordnet (Tabelle 8). Der geringere Einfluß der Bonität und der Stammzahl dürfte durch die große Zahl der benutzten Probeflächen einigermaßen ausgeglichen sein. Dagegen war es, bei dem schon erörterten Mangel an genügenden meteorologischen Unterlagen, nicht möglich, die Windstärke, weder in ihrer Abhängigkeit vom Landstrich noch von der örtlichen Lage (Exposition, vorliegende Waldbestände und Berge), vom Schlußgrad usw. zu berücksichtigen, und hierin liegt auch die Schwäche der Methode und ein Grund erheblicher Abweichungen einzelner Probeflächen.

Die Berechnung nach den Weise'schen Probeflächen zeigt jedoch, daß diese Nebenumstände wenigstens im Durchschnitt zahlreicher Fälle den Einfluß der Rasse nicht verwischen, wenn auch im Einzelnen wesentliche Abweichungen unterlaufen.

Die in Tabelle 8 vorgetragenen Schlankheitsgrade stimmen in den Mittelwerten und überwiegend auch in den einzelnen Altersklassen mit der Theorie ziemlich überein und stehen mit den Befunden von Schwappach und Künkele in Einklang. Die schmal- und spitzkronigen Höhenkiefern des rechtsrheinischen Bayern haben die schlanksten Stämme, die flach- und breitkronigen der Pfalz die gedrungensten. Die im Kronenbau eine Mittelstellung einnehmenden nord- und mitteldeutschen Tieflandskiefern stehen auch in der Stammform in der Mitte und die nordostdeutschen, sowie die in dem Uebergangsgebiet zwischen der Höhenkiefer und der norddeutschen Tieflandskiefer stehenden Bestände der schlesischen Tiefebene, bilden auch in der Stammform einen entsprechenden Uebergang. Für die meist spitzkronigen Ostpreußen waren jedoch etwas höhere Werte zu erwarten, als die Berechnung ergab. Die Unterschiede der durchschnittlichen Schlankheitsgrade der Wuchsgebiete sind erheblich. Der Durchschnitt der vorherrschenden pfälzischen Kiefer von über 50 Jahren ist 58mal, der der ostbayrischen Höhenkiefer dagegen 70mal so hoch als dick in Brusthöhe.

Tabelle 8.

Wert des Bruches $\frac{h}{d}$ des Mittelstammes der Stammklasse V (Weise, Kiefer)

Wuchsgebiet:	Alter.										Mittel
	50—59	60—69	70—79	80—89	90—99	100—119	110—119	120—129	130—139	140—159	
Bayern r. d. Rhs.[1] (Höhenkiefer)	85,5	78,2	75,2	75,3	65,4	67,6	73,1	59,5	59,8	61,6	70,1
Nordostdeutschland[2])	71,6	77,1	59,4	74,5	65,9	64,4	65,9	61,3	67,0	64,8	67,2
Schlesien	79,0	75,4	75,0	65,4	63,3	65,2	63,8	57,9	63,5	61,5	67,0
Nord- u. mitteldeutsche Tiefebene[3])	73,0	68,7	64,8	63,5	60,5	57,6	60,5	57,9	58,8	50,9	61,6
Pfalz (Südwestdeutsche Tieflandskiefer)	71,3	63,6	—	—	—	—	60,8	48,6	54,8	48,8	58,0

Der Schlankheitsgrad ist also eine Funktion von Rassenanlage und verschiedenen äußeren Einwirkungen, wobei, soweit das verarbeitete Material reicht, der Rassenanlage die vorherrschende Wirkung zukommt.

Um möglichst umfassende Ergebnisse zu erhalten, wurden die Berechnungen auch auf die hessischen Probeflächen nach Vorkampff-Laue und die Probeflächen von Speidel aus dem württembergischen Schwarzwald erstreckt. Leider ließ sich dabei die vorherrschende Stammklasse nicht allein erfassen, es mußte der Bestandsmittelstamm zu Grunde gelegt werden, weil die hessischen Probeflächenangaben die Stammklassen nicht gesondert enthalten wie die Weise'schen. Darin liegt eine erhebliche Fehlerquelle, denn die Schlankheit hängt von der Stammklasse mehr als von irgend einem anderen Faktor ab, sodaß ein eindeutiges Ergebnis aus dieser Berechnung nicht zu erwarten war. Um nur ein beliebiges Beispiel zur Beleuchtung des Einflusses der Stammklasse herauszugreifen, so ist in der 100jährigen Probefläche von Weise (Nr. 98):

Stammklasse	h (dm)	d (mm)	h : d
I	237	277	86
II	272	343	79
III	257	393	65
IV	271	431	63
V	276	541	51
Bestandsmittel	263	405	65

[1]) Ausschließlich Unterfranken, wo die südwestdeutsche Tieflandskiefer vorherrscht.

[2]) Reg.-Bez. Königsberg, Gumbinnen, Marienwerder, nebst Danzig.

[3]) Reg.-Bez. Bromberg, Posen, Frankfurt a. O., Potsdam, Merseburg, Stettin.

Beim Vorherrschen schwächerer Stämme muß sich also die Ziffer des Bestandsmittelstammes ganz bedeutend erhöhen.

Tabelle 9.

Verhältnis der Bestandsmittelhöhe zur Bestandsmittelstärke (h : d) über 90jähriger Bestände.

Regierungsbezirk	Zahl der Probeflächen	mittleres Verhältnis Höhe: Durchmess. für den Regierungsbezirk	für das Wuchsgebiet	Wuchsgebiet
Königsberg	9	81,9	77,7	Nordostdeutschland
Gumbinnen	11	76,0		
Marienwerder	5	74,0		
Danzig	3	77,1		
Bromberg	7	68,9	69,5	Norddeutsche Tiefebene
Posen[1])	8	70,8		
Frankfurt-O.	18	68,9		
Stettin	9	70.1		
Potsdam	5	69,0		
Merseburg	4	70,0		
Breslau	3	78,7	75,1	Schlesien
Liegnitz	7	74,1		
Oppeln	5	74,2		
Oberbayern, Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken.	11	—	78,2	Bayern r. d. Rh.
Württemberg	13	—	75,1[2])	Schwarzwald
Pfalz	6	63,2	63,2	Südwestdeutschland
Hessen	21	73,7	73,7	

Trotz dieser Fehlerquelle ist die Berechnung vorgetragen (Tabelle 9), weil man einen Vergleich mit der so wichtigen „Darmstädter" Kiefer nicht wird vermissen wollen.

[1]) Fläche 109 (nach Weise), die wegen übergroßer Stammzahl zu abnorm ist, wurde weggelassen. Mit dieser hat Posen 73,8 und die Norddeutsche Tiefebene 70,0.

[2]) Die Zahl ist etwas gedrückt durch das Ueberwiegen räumiger sehr alter Bestände.

Die Berechnungen wurden auf die über 90-jährige Altersklasse beschränkt, innerhalb deren die Schlankheit nicht mehr allzusehr mit dem Alter variiert.

Tabelle 10.

Pfälzische und ostbayrische 90- und mehrjährige Kiefernprobebestände nach Weise.

Nr. der Probefl. nach Weise	Ort	Alter — Jahre	Stammzahl	Kreisflächensumme qm	Mittl. Brustdurchmesser mm	Mittlere Bestandshöhe cm	Masse Derb- u. Reisholz fm	Verhältnis der Höhe zum Durchm. Bayern	Pfalz
8	Bodenwöhr, Oberpfalz	147	455	36,2	318	232	476	73	
21	Elmstein, Pfalz	*132*	*455*	*52,8*	*384*	*254*	*635*		*66*
23	Münchsteinach, Mittelfranken	131	448	63,5	425	300	872	71	
24	Elmstein, Pfalz	*131*	*512*	*52,3*	*361*	*237*	*588*		*66*
30	Iggelbach, Pfalz	*129*	*402*	*59,4*	*434*	*258*	*712*		*59*
33	Münchsteinach, Mittelfranken	126	516	53,8	364	272	710	75	
37	Elmstein, Pfalz	*125*	*323*	*50,1*	*445*	*260*	*603*		*58*
60	Strullendorf, Oberfranken	116	624	44,3	301	259	551	86	
61	Iggelbach, Pfalz	*116*	*467*	*55,2*	*388*	*229*	*596*		*59*
70	Schaidt, Pfalz	*112*	*400*	*50,6*	*401*	*283*	*696*		*71*
101	Schrobenhausen, Oberbayern	97	506	59,6	387	313	804	81	
104	Bodenwöhr, Oberpfalz	96	762	38,0	252	192	398	76	
108	Münchsteinach, Mittelfranken	95	576	45,2	316	235	508	74	
118	Bodenwöhr, Oberpfalz	90	1539	26,6	148	130	200	88	
121	Bodenwöhr, Oberpfalz	90	842	28,3	207	166	264	80	
							Durchschnittlich	78,2	*63,2*

Pfälzische Kiefernbestände sind durch schrägen Druck hervorgehoben.

Um den Unterschied zwischen den pfälzischen und den Höhenkiefern noch besonders zu beleuchten, habe ich in Tabelle 10 die über 90jährigen Probeflächen von Weise für die Pfalz und das rechtsrheinische Bayern mit ausführlicheren Angaben zusammengestellt und dabei auch die Massenleistungen berücksichtigt. Um auch ein Maß für die Streuung der Werte für die einzelnen Probeflächen zu geben, sind in Bild 31 die Schlankheitsgrade der bayerischen Höhenkiefernbestände und der pfälzischen Tieflandskiefernbestände einzeln aufgetragen und mit dem Mittel nach Weise verglichen.

Die Ergebnisse dieser summarischeren Berechnungen stimmen für die Weise'schen Bestände mit denen der vorigen Tabelle im gegenseitigen Verhältnis der Wuchsgebiete, auf das es hier allein ankommt, im Großen und Ganzen überein, was darauf schließen läßt, daß die Bestände, die nach der damaligen Uebung eine vorgreifende Durchforstung noch nicht erfahren hatten und in ähnlicher Weise entstanden sind, in der Zusammensetzung der Stammklassen eine große Aehnlichkeit haben. Nur die nordostdeutschen und die schlesischen weichen nicht unerheblich ab. Aus Bild 31 ist zu sehen, daß die Höhenkiefern fast alle über und die pfälzischen unter dem Durchschnitt liegen. Auch die Ziffer für den Schwarz-

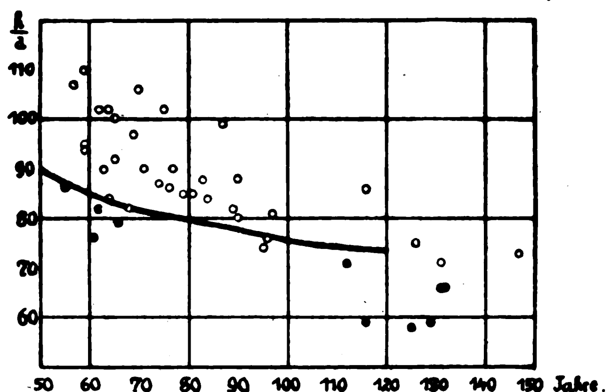


Bild 31. Schlankheitsgrade (h : d) nach Alter und Wuchsgebiet.

wald läßt sich in Anbetracht des Ueberwiegens räumiger Altholzbestände mit den Eigenschaften dieser Höhenkiefer in Einklang bringen. Dagegen gibt das Ergebnis für Hessen eine besondere Gedrungenheit der Stammformen, wie sie für diese Tieflandskiefer und nach den von Schwappach festgestellten großen Bestandsgrundflächen und geringen Bestandsformzahlen zu erwarten war, nicht zu erkennen. Die hessischen Probebestände sind vielmehr, mit einem Schlankheitsgrad von 73,7, als schlank anzusprechen, sie übertreffen hierin, auch wenn man die zur Höhenkiefer gehörigen Grebenauer Bestände abrechnet, die norddeutschen und in erheblichem Maße namentlich die pfälzischen. Besonders schlank sind die Bestände der ersten Bonität. Es beträgt nämlich

im Durchschnitt der Probeflächen h:d bei der ersten Bonität 83,3, bei der zweiten Bonität 73,3, bei der dritten Bonität 69,8, der vierten Bonität 72,0. Daraus geht hervor, daß die von Schwappach festgestellten höheren Grundflächensummen der hessischen Kiefernbestände nicht auf stärkeren Stammdurchmessern, sondern auf größerer Stammzahl beruhen müssen. (Schwappach hat für die seiner Berechnung zu Grunde gelegten hessischen Bestände die Stammzahlen nicht angegeben). Wir haben also hier den Fall, daß hohe Schlankheit (schwacher Durchmesser) nicht mit hoher Formzahl verbunden ist, wie es sonst die Regel ist. Die hessischen Kiefern sind also im Verhältnis zur Höhe verhältnismäßig schwach und dabei „abholzig", d. h. von ungünstiger Formzahl. Wenigstens gilt das für das Bestandsmittel. Dieses eigentümliche Verhalten möchte an Hand der Stammklassenverteilung, der Stammzahlen, der Stärke- und Verteilung der Borke usw. noch weiter untersucht werden. Vorerst steht fest, daß die hessische Kiefer den Vorzug ungewöhnlich großer Stammdurchmesser im Bestandesdurchschnitt nicht besitzt.

Zur weiteren Klärung wäre zu prüfen, ob nicht die erhebliche Fehlerquelle der Zusammenfassung aller Stammklassen und die erörterten äußeren Einwirkungen und Nebenumstände das Bild, das sich aus der Rassenanlage unter sonst gleichen Umständen ergeben würde, verschoben haben. Aus Gründen des Standorts oder der Erziehungsweise könnten die hessischen Bestände verhältnismäßig mehr Nebenbestandsmaterial enthalten oder gleichmäßiger erwachsen sein als die übrigen. Das ist sogar wahrscheinlich, denn die 119 nichthessischen, Weiseschen Bestände, die unserer zweiten Berechnung zu Grunde gelegt wurden, sind mit nur zwei Ausnahmen aus ungleichaltriger Naturverjüngung hervorgegangen, wobei die Stammklassen zum Teil so beträchtliche Altersunterschiede aufweisen, daß viele dieser Bestände als zusammengewachsene, ursprünglich sehr räumige Kusselbestände zu betrachten sind. Für die hessischen bringt Vorkampff-Laue keine Angaben über die Entstehungsweise, solche finden wir auch bei Schwappach (1) nur für einen Teil der hier verwendeten hessischen Bestände, und zwar wird teils Saat, teils Naturverjüngung als Begründung angegeben. Da die Saaten in der Regel dichter, kleinkroniger aufwachsen als kusselige, ungleichaltrige Anflugbestände, so müssen sie durchschnittlich auch schlanker sein als diese. Die höchsten Schlankheitsgrade von 78 und 80 finden wir unter den hessischen Tieflandsbeständen auch bei den Saatbeständen Nr. 24 und 53 nach Schwappach (1). Auch die hohen Stammzahlen der hessischen Altbestände sprechen dafür, daß derartige Unterschiede mitspielen. So lange diese Unsicherheit besteht, läßt sich hinsichtlich der hessischen Kiefern aus der Berechnung der Bestandsmittelstämme überhaupt kein Schluß auf die typischen Stammdimensionen ziehen, wohl aber hinsichtlich der übrigen Wuchsgebiete, für die das Ergebnis durch die einwandfreieren Berechnungen der Tabelle 8, bei der die Hauptfehlerquelle ausgeschaltet ist, gestützt und bestätigt wird.

Dann ist auch an eine geringere Windwirkung im hessischen Tiefland zu denken. Die pfälzischen Bestände, die mit einer Ausnahme (Nr. 70 nach Weise, mit h:d = 71; zwei hier nicht angeführte Bestände in der elsässischen Rheinebene (Hagenau) haben h:d = 73 und 65) im Gebirge liegen, dürften dem Wind mehr ausgesetzt sein als die Bestände der von den umgebenden Bergen geschützten Rhein-Mainebene, was den letzteren zu einer schlankeren Form verhelfen müßte, wie vorhin auseinandergesetzt. Auch die Bestände des hessischen Odenwaldes, die bei Schwappach (1) von denen der hessischen Tiefebene auseinandergehalten sind, lassen in der höchsten Altersklasse erheblich geringere Schlankheitsgrade, wenn auch nicht so geringe wie die des klimagleichen pfälzischen Berglandes erkennen. Leider macht sich aber hier der Mangel an zuverlässigen meteorologischen Unterlagen wieder fühlbar, der, wie ausgeführt, die Windverhältnisse nicht mit genügender Sicherheit zu beurteilen gestattet. Der gleiche Vorbehalt ist natürlich auch für die übrigen Rassengebiete zu machen, aber hier liegt die Sache viel klarer: Ohne Zweifel sind die meeresnahen, besonders die nordostdeutschen und die Höhenbestände mehr dem Wind ausgesetzt als die übrigen. Wenn sie trotzdem im Durchschnitt schlanker sind, so spricht das um so mehr für die Bedeutung der Rassenanlage für die Stammdimensionen.

Außerdem muß auch der regelmäßige Schiefstand der hessischen Tieflandskiefern die Stammdimensionen beeinflussen, weil er regelmäßig einen elliptischen Stammquerschnitt zur Folge hat. Dadurch wird der statische Stammbau verschoben, und zwar, wie hier nicht weiter

ausgeführt werden soll, im Sinne einer Verminderung des mittleren Stammdurchmessers.

Schließlich wird auch die geringere Schlankheit der Bestände aus dem gebirgigen Pfälzerwald daher rühren, daß der hier kühlere, ungünstigere Standort das Höhenwachstum der wärmebedürftigen südwestdeutschen Tieflandskiefer früher aufhebt als im wärmeren Tiefland Hessens, während das Ast- und Dickenwachstum noch weitergeht.

Für die südwestdeutsche Tieflandskiefer halte ich demnach die Untersuchung nur so weit für spruchreif, als festgestellt ist, daß die vorhandenen Bestände des gebirgigen Pfälzerwaldes sehr gedrungene, starke, die der Tiefebene dagegen schlankere, schwächere Stämme im Bestandsdurchschnitt aufweisen.

Um beurteilen zu können, ob dabei auch Rassenunterschiede im Spiel sind, müßten die Probeflächen an Ort und Stelle auf die Verteilung der Stammklassen, die Vorgeschichte der Bestände und die Nebenumstände, Wind, Schlußgrad, Stammzahl, Größe und Form der Kronen, Schiefstand, betrachtet werden. Jedenfalls sind bei der so veränderlichen, durch äußere Einwirkungen so leicht in ihrer Tracht zu beeinflussenden südwestdeutschen Tieflandskiefer stärkere Wirkungen äußerer Kräfte nicht überraschend. Sollten sich bei solchen Untersuchungen Rassenverschiedenheiten zwischen dem hessischen und dem pfälzischen Zweig der Rasse ergeben, so wäre das ein beachtlicher Erfolg unserer Methode.

Trotz dieser Lücke habe ich die Untersuchung vorläufig abgeschlossen, weil ich nicht weiter in das Gebiet der Holzmeßkunde eingreifen will, und auch das vorläufige Ergebnis, daß in den verschiedenen Wuchsgebieten sehr wesentliche und ziemlich regelmäßige, anscheinend gesetzmäßige Unterschiede in der Schlankheit bestehen, wichtig genug ist, um beachtet und weiter verfolgt zu werden. Die Kenntnis der Stammdimensionen ist nicht nur für die Holzverwertung wichtig, denn der Wert des Stammholzes hängt in erster Linie von der Stammstärke und in hohem Maße auch von der Vollholzigkeit ab, sie ist auch eine Grundbedingung für die Aufstellung allgemeiner Ertragstafeln und ihre richtige Anwendung. Für die Ertragstafelforschung ist es unerläßlich, die Stammdimensionen gesetzmäßig, aus den physiologischen Wachstumsbedingungen abzuleiten, unter denen die Rassenveranlagung eine der wichtigsten ist. Wenn die Baumhöhe ein Bonitätsweiser sein soll, so muß sie in einem bestimmten Verhältnis zur Stammgrundfläche und zur Stamm- und Bestandsformzahl stehen, und um die Ertragstafel auf einen bestimmten Fall anwenden zu können, muß man die inneren und äußeren Gründe kennen, die dieses Verhältnis beeinflussen. Daß die vielfach geübte rein empirisch-statistische Ertragstafelforschung so viele Mißerfolge zu verzeichnen hat — was am besten dadurch zum Ausdruck kommt, daß immer wieder neue, von den früheren abweichende Ertragstafeln aufgestellt werden müssen —, rührt nach meiner Ueberzeugung hauptsächlich davon her, daß man die physiologischen Gesetze des Stammaufbaues zu wenig gekannt oder berücksichtigt hat. In der Ertragstafelforschung können grundsätzliche Fortschritte niemals durch bloße Häufung von Zahlenmassen, sondern nur durch Erforschung der Grundgesetze des Baumwachstums erzielt werden, und diese setzt auch die Kenntnis der Baumrassen voraus.

Wenn die vorstehende Untersuchung dazu einen Beitrag geliefert hat und zu weiteren Forschungen in dieser Richtung anregt, so ist ihr Zweck erreicht.

Bei diesen Berechnungen blieb eine nicht geringe Fehlerquelle bisher unberücksichtigt, die verschiedene Stärke der Borke im unteren Stammteil. Nach gelegentlichen Feststellungen, zu denen ich in der Verwaltungstätigkeit veranlaßt war, sowie bei der Aufnahme einer Probefläche bei Trippstadt, die ich auf Veranlassung von Herrn Geheimrat Dr. Wappes durchführte, hat die pfälzische Kiefer wenigstens im unteren Stammteil eine weit stärkere Borke, als nach den zerstreuten Angaben im Schrifttum, die sich übrigens vielfach widersprechen, für die Kiefer im Durchschnitt anzunehmen ist. An 80jährigen, 20—40 cm starken Kiefern fand ich in der Pfalz, daß in Brusthöhe der Rindenanteil 32.2 bis 44 % der Querfläche des Holzkörpers oder 24—31 % des berindeten Stammes betrug. Ferner fand Kunze (S. 17) beim Vergleich zahlreicher sächsischer und preußischer Kiefernstämme, daß die ostpreußischen Kiefern eine viel schwächere Borke im unteren Stammteil haben als die übrigen Kiefern. Wird nämlich der Stamm mit Rinde gemessen, so gibt die Kubierung nach dem Mittendurchmesser um 6 % zu geringe Masse bei der Kiefer im allgemeinen, nicht aber bei der ostpreußischen, bei der das gleiche Messungsverfahren genau richtige Ergebnisse liefert. Der ganze Unterschied fällt aber weg, wenn die Stämme im

entrindeten Zustand gemessen werden. Daraus geht hervor, daß die ostpreußischen Kiefern um 6 % weniger Rinde im unteren Stammteil haben als die Kiefern aus dem übrigen Preußen, besonders die in der mittleren Tiefebene, und noch größer scheint der Rindenanteil der südwestdeutschen Kiefern zu sein. Die größere Abholzigkeit der westlicheren Kiefern ist also zum Teil auch auf die stärkere Borke im unteren Stammteil zurückzuführen. Diese Abweichung der ostpreußischen Kiefer rührt nicht etwa davon her, daß bei dieser die Schuppenborke höher, bis an die Stammitte hinaufreichte und damit in die Meßstelle fiele, aus einigen Messungen Kunzes geht vielmehr hervor, daß die ostpreußischen Kiefern auch an der Meßstelle eine ganz besonders dünne Rinde haben, die im Durchschnitt kaum 2 mm stark ist und nur 3,6—8,9 % des Holzkörpers beträgt. Die ostpreußische Kiefer ist also über den ganzen Stamm feinrindiger als die mitteldeutsche und namentlich als die pfälzische. Genauere Feststellungen nach Wuchsgebiet, Standort, Alter usw. sind dringend geboten.

Die verschiedene Stärke der Borke verdient auch aus andern Gründen mehr Beachtung, als es bei der Holzmeß- und Ertragskunde in der Regel geschieht. Die Borkenschuppen der Kiefer blättern sich im Alter ziemlich rasch ab, so daß die mit 80—100 Jahren noch sehr rauhborkigen Stämme in höherem Alter mehr glattrindig und schildkrötenartig gezeichnet erscheinen. Die Borke wird dadurch später immer dünner und der Stamm kann unter Umständen, bei geringem Stärkenwachstum, bei Messung mit Rinde abnehmen statt stärker zu werden. Der scharfe Zuwachsrückgang der Kiefer in höherem Alter, den die Ertragstafeln ausweisen, dürfte somit zum Teil nur scheinbar, durch den Verlust von Borkenschuppen vorgetäuscht sein.

Auch für den Vergleich der Massenleistungen ist der Rindenanteil von hoher Bedeutung. Die Ertragstafeln enthalten alle Rinde und Holz ohne Ausscheidung, und da die Probestämme durch sektionsweise Kubierung der berindeten Stämme gemessen werden, so ist die ganze Masse der oft sehr groben Borke des unteren Stammteiles ebenfalls als Holz aufgenommen. Jetzt schon kann gesagt werden, daß die ostpreußische Kiefer und wahrscheinlich auch die ähnlich feinrindige Höhenkiefer wegen ihrer geringeren Borke in ihren Holzmassenleistungen im Vergleich zu anderen wesentlich höher zu bewerten ist als die Ertragsprobeflächen und die Ertragstafeln schließen lassen, und daß wahrscheinlich die südwestdeutsche Tieflandskiefer in der Holzerzeugung gegen andere zurücksteht. Besonders dürften die hohen Stammgrundflächen dieser Rasse zum nicht geringen Teil auf stärkerer Borke beruhen.

Ich muß daher auf meinen früheren Vorschlag (Münch, Der Rindenzuschlag, Forstwiss. Centralblatt 1913, S. 577) zurückkommen, daß die Ertragstafeln für rindenloses Holz aufgestellt werden, oder wenigstens, daß sie den Rindenanteil, und zwar nicht nur an der Meßstelle, sondern für den ganzen Stamm, angeben. Besonders gilt dies für die Kiefer, bei der der Rindenanteil in Brusthöhe nicht selten nahezu die Hälfte des Holzquerschnittes ausmacht.

VI. Weitere Vergleiche.

a) Krankheiten.

Bei den pfälzischen Anbauversuchen von Schott stehen, wie wir sahen, die pfälzischen Kiefern gegen die belgischen in allen drei Flächen in der Stammzahl wesentlich zurück. Ebenso haben bei den Versuchen in Chorin (s. Tabelle 7) und Tharandt die Pfälzer eine weit geringere Stammzahl als die übrigen deutschen und die Belgier. Zum Teil mag das von der größeren Sperrigkeit der pfälzischen Kiefer herrühren, die eine raschere Bestandsausscheidung verursacht. Der Augenschein zeigt aber auf allen diesen Flächen, daß die pfälzischen Kiefern auch ohnedies mehr Abgänge in der Jugend erlitten haben. Sie stehen überall lichter und stellenweise sogar lückig (Abb. 29).

Diese größere Lückigkeit der pfälzischen Kiefernkulturen ist keine Ausnahme, ich habe die gleiche Wahrnehmung in der Pfalz wiederholt gemacht, wenn Kulturen pfälzischer Herkunft mit Kulturen aus Handelssamen verglichen werden konnten, die aus ihrer Stammform und ihrem üppigen Gedeihen auf belgische oder norddeutsche Herkunft schließen ließen. Die stärkere Verlichtung der pfälzischen Kiefern scheint zum Teil auf Schneedruckschäden, zum Teil aber auch auf größerer Anfälligkeit gegen Schütte zu beruhen. Schott (2) fand die Kiefer des Nordseegebietes schüttefester als die pfälzische. Es ist jedoch nicht leicht, in jedem Falle die Todesursache einer absterbenden Pflanze oder Pflanzengruppe junger Kiefern anzugeben, ich muß mich deshalb auf die Feststellung beschränken, daß die pfälzische Kiefer innerhalb und besonders außerhalb ihrer Heimat weniger widerstandsfähig gegen Jugendgefahren zu sein scheint und sich deshalb häufig licht stellt, besonders in höheren Lagen (meine Beobachtun-

gen wurden besonders in Höhen von über 300 m gemacht). Immerhin ist nicht zu übersehen, daß auch südwestdeutsche Kiefern sehr dicht geschlossen aufwachsen können, wie zahlreiche Dickungen, besonders in der Ebene, zeigen und die hohen Stammgrundflächen vieler Bestände, besonders auch der hessischen Probeflächen, beweisen. Beim Anbauversuch in Kelsterbach sind die Hessen noch dicht geschlossen. Dies widerspricht auch nicht der Regel, weil ja nicht jede Kultur in der Jugend von Krankheiten und Beschädigungen betroffen wird.

Im Verhalten gegen andere Pilzkrankheiten ist jedoch die pfälzische, wie überhaupt die südwestdeutsche Kiefer gegen andere nicht benachteiligt. Die Kiefernbestände Südwestdeutschlands können bei voller Gesundheit ein hohes Alter erreichen.

Der Kienzopf, verursacht durch Peridermium Pini, ist in der Pfalz wenigstens nicht häufiger als in Norddeutschland, wo er in manchen Gebieten als Schädling ersten Ranges auftritt und zur Verlichtung der Bestände nicht wenig beiträgt. Die bisherigen Untersuchungen stellen außer Zweifel, daß die individuelle Empfänglichkeit oder Immunität der einzelnen Bäume für die Häufigkeit des Kienzopfes ausschlaggebend ist. Ob aber ganze Rassen der Kiefer mehr oder weniger empfänglich für diese Krankheit sind, ist noch nicht erforscht, wir können deshalb nicht beurteilen, ob die eine oder andere Rasse hierin den Vorzug verdient.

Es ist bekannt, daß der Kiefernbaumschwamm in den verschiedenen Wuchsgebieten Deutschlands höchst ungleich häufig ist. Nach den Erhebungen Möllers tritt er fast nur in gewissen Teilen Norddeutschlands auf, in ganz Süd- und Westdeutschland ist er selten und wirtschaftlich belanglos. Das ganze Gebiet der Höhenkiefer und der südwestdeutschen Tieflandskiefer kann als praktisch nahezu schwammfrei betrachtet werden. In den Kiefernwaldungen der Pfalz traf ich den Pilz nur dreimal an, jedesmal allerdings mit weit fortgeschrittener Fäulnis.

Dieser Unterschied in der Häufigkeit des Baumschwammes ist nicht etwa durch das Klima bedingt, denn dem großen Verbreitungsgebiet des Pilzes in Norddeutschland, Polen und den Ostseeländern entsprechen sicher auch klimagleiche Standorte in irgendwelchen Höhenlagen Süddeutschlands.

Ließe sich dagegen feststellen, daß dieses Erbübel der norddeutschen Kiefernwirtschaft, das hier einen wesentlichen Teil der Holzernte entwertet, auf der Rasse beruht, so würde das der Höhenkiefer einen gewaltigen Vorrang verschaffen und auch den Anbau der südwestdeutschen Kiefer in weniger ungünstigem Licht erscheinen lassen. Solche Unterschiede in der Empfänglichkeit für die Infektion durch den Baumschwamm könnten z. B. durch verschiedenen Harzgehalt begründet sein, auch wäre daran zu denken, daß die feineren, biegsamen, dem Bruch weniger ausgesetzten Aeste der Höhenkiefer weniger die zur Infektion nötigen großen Astwunden lieferten. Beide Annahmen sind nicht stichhaltig, denn die norddeutschen Kiefern sind nach den Erfahrungen bei der Harzgewinnung nicht harzärmer als die süddeutschen, und auch die ostpreußische und baltische Kiefer, die dem Pilzbefall sehr ausgesetzt ist, hat ähnliche Aeste wie die Höhenkiefer. Auch vitale Gegenwirkungen des Baumes können kaum in Frage kommen, weil sich der Pilz nur im leblosen Kern verbreitet.

Vielmehr ist die Seltenheit des Baumschwammes in manchen Gebieten nur darauf zurückzuführen, daß dort die Kiefer noch nicht lange genug in größerem Umfange angebaut ist und daher der Schwamm noch nicht Zeit hatte, sich auszubreiten. Der Baumschwamm infiziert die Kiefer keineswegs leicht. Zur erfolgreichen Infektion sind Bruchwunden alter, starker, kernhaltiger Aeste, also auch ältere Bestände, und eine Unmenge von Sporen und Fruchtkörpern erforderlich, weil das Anfliegen der Sporen an eine geeignete Stelle Zufallsache ist. Nach der Infektion vergehen Jahre und selbst Jahrzehnte, bis der eingedrungene Pilz Fruchtkörper bildet und sich damit weiter verbreiten kann. Aus diesen Gründen genügt eine einzige Kieferngeneration offenbar nicht, um eine stärkere Ausbreitung des Pilzes zu ermöglichen. Das massenhafte Auftreten des Schwammes ist denn auch nach den Erhebungen Möllers auf das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Kiefer beschränkt, seine Verbreitungsgrenze fällt in Norddeutschland auffallend genau mit dem der ursprünglichen Kieferngrenze nach Dengler zusammen. Im Gebiet der Höhenkiefer und der südwestdeutschen Tieflandskiefer ist er aber auch im ursprünglichen Kieferngebiet selten, und zwar offenbar nur deshalb, weil hier große, zusammenhängende Kiefernbe-

stände, die der Ausbreitung des Pilzes besonders Vorschub leisten, erst in erster oder zweiter Generation bestehen. Auch die Heimat der südwestdeutschen Tieflandskiefer war ursprünglich ein Laubholzgebiet mit nur sporadischem Vorkommen der Kiefer. Wo die Kiefer in Süddeutschland schon länger die herrschende Holzart ist, wie in manchen Gebieten von Mittel- und Oberfranken, ist der Schwamm auch häufiger.

Auch im eigentlichen Schwammgebiet fehlen pilzfreie Reviere nicht, und es wäre von Belang, zu untersuchen, ob das solche Bezirke sind, in denen früher das Laubholz vorherrschte und die Kiefer selten war oder fehlte.

Eine größere Anfälligkeit der norddeutschen Kiefern als Rasseneigenschaft können wir also nicht annehmen.

Die wenigen Fälle von Holzfäulnis an Kiefer in der Pfalz rühren — abgesehen von der üblichen Stockfäule der Ackerkiefern — in der Regel von Polyporus sistotremoides und Sparassis ramosa (der bekannten „grausen Glucke") her, deren Mycelium von der Wurzel aus eindringt und im Stock und unteren Stammteil eine würfelförmige, zerreibliche, stark nach Terpentin riechende Rotfäule verursacht.

b) Schneedruckgefahr.

In ganz ausgesuchtem, für die Anbaufähigkeit und Anbauwürdigkeit durchaus entscheidendem Maße ist die südwestdeutsche Kiefer aber der Gefahr des Schneedruckes ausgesetzt. Die südwestdeutsche Tiefebene und auch die unteren Lagen der umgebenden Gebirge sind, wie bereits bemerkt, die schneeärmsten Gegenden von Deutschland. Hier sind deshalb die Schneebruchschäden auch erträglich, aber schon in mäßiger Höhe der dortigen Gebirge sind vernichtende Schneedruckschäden an der Tagesordnung. Im Pfälzerwald ist die pfälzische Kiefer schon in 400 m Höhe aus diesem Grund eigentlich nicht anbauwürdig und die gleiche Grenze der Anbauwürdigkeit wird für den Odenwald und den Spessart angenommen, und das angesichts der jedem bekannten Tatsache, daß im nahen Schwarzwald, Thüringerwald, im Fichtelgebirge bis auf viel größere Höhen die schönsten, geschlossenen Kiefernbestände herrschen und die größten Gefahren durch Schnee und Eis besser überstehen als selbst die Fichte und Tanne. Diesen Widerspruch suchte man sich damit zu erklären, daß hier der Schnee häufiger in großen, nassen Flocken fällt als in höheren Lagen und deshalb an den Kronen leichter hafte. Die Unzulänglichkeit dieses Erklärungsversuchs liegt auf der Hand[*]). Der wahre Grund ist der, daß man im Pfälzerwald, im Odenwald und im Spessart unter der Kiefer die Pfälzer oder Darmstädter Kiefer versteht, in jenen anderen Mittelgebirgen werden die schneefesten Kiefernbestände durch die Höhenkiefer gebildet. Hätte man seinerzeit bei der Einführung der Kiefer in diesen Laubholzgebieten den Samen aus dem Schwarzwald oder anderen Mittelgebirgen oder auch nur aus Nürnberg anstatt aus Darmstadt oder der Pfalz bezogen, so wäre der Mißerfolg einer Waldgeneration erspart geblieben und das Urteil über die Kiefer würde anders lauten.

Der Grund der außerordentlichen Schneegefährdung der südwestdeutschen Tieflandskiefer ist mannigfaltig. Einmal fassen die breiten, flachen Kronen mit ihren starken, langen Nadeln viel mehr Schnee auf als die schmalen Kronen der Höhenkiefer. Dann halten die starken, starren Aeste der ersteren den aufgefangenen Schnee auch besser zurück als die feinen, biegsamen Aeste der letzteren, die sich bei Schneebelastung abwärts senken und so den Schnee leichter abrutschen lassen. Dann ist auch das Holz, des Stammes wie der Aeste, bei den Tieflandskiefern weniger widerstandsfähig gegen Bruch. Die starren, spröden Aeste brechen bei Belastung, während die biegsamen, feinen Aeste der Höhenkiefer dem Druck ausweichen und in abwärts gebogener Lage durch den etwa angefrorenen Schnee oder Duft nicht auf Druck, sondern auf Zug beansprucht sind, dem sie einen größeren Widerstand entgegensetzen können. Das Holz der Stämme der Höhenkiefer ist zweifellos fester und elastischer, es wird fast niemals dauernd krumm gebogen, während krummgebogene Stämme in Südwestdeutschland trotz der so geringen Schneemengen auf Schritt und Tritt zu sehen sind. Es leuchtet auch ein, daß ein krummer oder schiefstehender Stamm, wie er bei der Südwestdeutschen die Regel ist, den Druck weniger gut aushält und leichter bricht oder aus der Wurzel gehoben wird als der stets fichtenartig gerade und senkrechte Stamm der Höhenkiefer und anderer Rassen. In allen Altersstadien ist dieser Unterschied offensichtlich, schon in den Kulturen werden die pfälzi-

[*]) Nasse Flocken fallen bei Temperaturen um ° Grad. Solche Temperaturen sind oben ebenso häufig wie unten, sie sind nur auf andere Jahreszeiten verschoben.

schen Kiefern krumm gebogen und solche Krümmungen behalten sie zeitlebens bei.

Ein Hauptgrund der häufigen Schneeschäden an der südwestdeutschen Tieflandskiefer im Gebirge liegt aber darin, daß man sie, um einen einigermaßen genügend geradschaftigen und astreinen Bestand zu erziehen, äußerst dicht, mit 30—40 000 Pflanzen je **ha**, erziehen muß. Solche überdichten Bestände werden dann flächenweise gedrückt. Aeltere, lockere Bestände sind mehr dem Einzelbruch, besonders dem Ast- und Gipfelbruch ausgesetzt.

Diese verhängnisvolle Eigenheit der südwestdeutschen Tieflandskiefer, die im forstlichen Schrifttum fälschlicherweise die Kiefer als solche in den Ruf besonderer Schneegefährdung gebracht hat, zeigt sich in mehreren bisherigen vergleichenden Anbauversuchen, sowohl in der Pfalz, wie bereits angegeben als auch, in noch höherem Maße anderwärts. Beim Tharandter Versuch sind die Pfälzer heute, im Alter von 16 Jahren, bereits als erledigt zu betrachten. An den Stammkrümmungen ist zu sehen, daß ein Schneefall schon in der ersten Jugend viele Stämmchen dauernd verbogen hat und ein mäßiger Schneefall im Winter 1923/24, der an allen Vergleichsorten fast spurlos vorübergegangen ist, hat der Kultur den Rest gegeben. Große Lücken wurden gerissen und viele Stämme sind zeitlebens nach allen Richtungen krumm gedrückt. Am besten ist die Schneegefährdung der südwestdeutschen Tieflandskiefer bei den vergleichenden Anbauversuchen Englers in der Schweiz zu sehen. Die elsässischen (Hagenauer) Kiefern sind in dem Versuch bei Biel (1100 **m**) vollkommen durchbrochen und bei Samaden (1800 **m**) durch den rutschenden Schnee latschenartig zu Boden gedrückt, und ähnlich verhalten sich die Kiefer aus dem Schweizer Tiefland (Eglisau), während die Vergleichssorten aus rauheren Lagen, wie Ostpreußen, Schweden und besonders die aus dem Engadin ohne Schaden durchgekommen sind.

Aehnlich, wenn auch in geringerem Grade als die südwestdeutsche, ist auch die norddeutsche Tieflandskiefer im Gebirge dem Schneebruch ausgesetzt. Besonders ist das von der breitkronigen, ästigeren Abart zu erwarten. Erfahrungen darüber liegen meines Wissens nicht in so ausgedehntem Maße vor wie bei jener.

c) Lichtbedürfnis.

In meiner vorläufigen Veröffentlichung (Münch 3) habe ich auch ein größeres Lichtbedürfnis der südwestdeutschen Tieflandskiefer als wahrscheinlich angenommen und davor gewarnt, die Erfahrungen über die Schattenfestigkeit der Kiefer in Norddeutschland und besonders in Nordostdeutschland auf andere Rassengebiete zu übertragen. Schirmschlagverjüngungen der Kiefer gelingen zwar auch in Südwestdeutschland, die Kiefernbestände der hessischen Rhein-Mainebene sind zum großen Teil aus Naturverjüngung mit Beisaat hervorgegangen, und selbst im Pfälzerwald in 400 **m** Höhe ist mir und meinem Nachfolger eine größere Naturverjüngung auf Kiefer und Buche leicht gelungen. Aber dabei hatte ich stets den Eindruck, daß ein irgend erhebliches Schattenertragsvermögen nicht besteht, man muß sehr licht stellen und rasch räumen, wenn der Anflug nicht bald wieder vergehen oder verkrüppeln soll. Das Lichtbedürfnis aller Holzarten hängt auch in hohem Maße von der Standortsgüte ab und kann von dieser losgelöst überhaupt nicht betrachtet werden. Geringe Verschiedenheiten in der Rassenveranlagung können nur schwer von Einflüssen des Standorts, besonders von der Bodenfrische und den Niederschlagsmengen getrennt werden. Ueber eine gewisse Wahrscheinlichkeit kommt man deshalb bei der Beurteilung des Lichtbedürfnisses nahestehender Baumarten und -rassen nicht hinaus.

Rubner nimmt ebenfalls Unterschiede im Lichtbedürfnis der Kiefernrassen an und bringt sie mit der verschiedenen Kronenform und Zweigstellung in Zusammenhang. Seine Annahme, die hoch- und spitzkronigen Formen seien weniger lichtbedürftig als die flachkronigen, hat in der Tat etwas für sich, weil sich damit das längere Aushalten der von den oberen Kronenteilen beschatteten unteren Zweige erklärt.

In Kiefernkulturen aus Handelssamen beobachtete ich wiederholt, daß sich der überschattete Nebenbestand erstaunlich lang am Leben erhielt, auch wenn er nur noch sehr wenig grüne Zweige hatte (z. B. Bild 34). Dies ist auch an einem Bestand von Rigakiefern im Forstamt Landstuhl (Westpfalz) zu sehen. Es läßt auf stärkeres Schattenerträgnis dieser Rasse schließen. In Ostpreußen verjüngt sich die Kiefer besonders leicht im Schatten, was schwerlich allein auf dem günstigen Standort beruhen kann.

d) Wärmebedürfnis.

Unter allen Klimafaktoren, die für die Ausbildung von physiologischen Standortsrassen von Bedeutung sind, hat man bisher der Wärme, besonders der Temperatur der Vegetationszeit, am meisten Beachtung geschenkt. Die Versuche von Cieslar, Engler u. a. und forstwirtschaftliche Erfahrungen haben ergeben, daß Fichten und Douglasien aus wärmeren Tieflagen in kälteren Gebieten im Herbst und Winter leicht erfrieren, weil hier ihre Triebe nicht genügend ausreifen. Weitere Untersuchungen (z. B. Münch 5) haben aber gezeigt, daß dabei weniger die Wärmesumme der Vegetationszeit, als die Vegetationsdauer des heimatlichen Standortes maßgebend ist. Die Dauer des sommerlichen vegetativen Wachstums wird zu einer erblichen Rasseneigenschaft und wird auch auf einem klimafremden Standort beizubehalten gesucht. Ist hier die warme Jahreszeit zu kurz, so werden die Pflanzen oft vor dem Abschluß ihrer Vegetation von Früh- und Winterfrösten überrascht und erfrieren, besonders wenn auch die Winterkälte des neuen Standortes schärfer ist, als die Pflanzen in ihrer Heimat gewohnt sind. Ist die warme Jahreszeit auf dem neuen Standort länger als in der Heimat, so wird sie nicht ausgenutzt, die Pflanzen schließen ihren Trieb vorzeitig ab und bleiben langsamwüchsig.

Bei Verpflanzung in ein kühleres Gebiet wird auch, wie von mehreren Seiten (z. B. Wiebeck) angegeben wird, die Spätholzbildung eingeschränkt, das Holz bleibt locker, schwammig, wenig fest.

Aus diesen Gründen sind nach Sievers, Wiebeck und Oppermann die Darmstädter Kiefern in Livland, Schweden und Dänemark nach anfänglich üppigem Wachstum zumeist erfroren und haben nur minderwertiges Holz gebildet, ebenso die südschwedischen Kiefern nach Schotte in Nordschweden, wie in Abschnitt X näher ausgeführt ist.

Nach den durch Wiebeck mitgeteilten Erfahrungen in Schweden sind dort aber nicht alle deutschen Kiefern erfroren. Aus nord- und wahrscheinlich auch mitteldeutschem Samen sind recht gute Bestände hervorgegangen. Leider ist diese wichtige, mit Abbildungen belegte Mitteilung in Deutschland bisher übersehen worden, sie hätte sofort dazu führen müssen, in Deutschland verschiedene physiologische Rassen zu unterscheiden. Das Wärmeklima ist in Südschweden nicht ungünstiger als in einer gewissen Höhe unserer Gebirge, die Darmstädter Kiefer wird deshalb hier ebenso notleiden wie in entsprechenden Klimastrichen Schwedens.

Im pfälzischen Bergland und im Spessart sind mir solche Frostschäden an der südwestdeutschen Tieflandskiefer bis 450 m Höhe nicht aufgefallen oder bekannt geworden, in noch höheren Lagen konnte ich hier nicht genug Beobachtungen sammeln. Die klimatische Grenze für diese Rasse ist also hier noch nicht erreicht, wohl aber ist in diesen Lagen vorzeitiges Nachlassen des Höhenwuchses und Verlichten der Bestände, schon in Kulturen, zu beobachten[10]), abgesehen von der schon besprochenen großen Schneedruckgefahr. In der Schweiz ist in dem Versuch Englers bei Biel in 1100 m Höhe die südwestdeutsche (Hagenauer) Kiefer zwar schon großenteils vernichtet, aber, soviel ich sehen konnte, nicht durch Frost, sondern durch Schneedruck. Selbst in 1800 m bei Samaden sind von dieser Rasse noch viele Stücke am Leben, allerdings völlig verkrüppelt.

Wenn also auch das Maß des Wärmebedürfnisses, der Anpassungsfähigkeit und des zulässigen klimatischen Spielraumes für die verschiedenen deutschen Kiefernrassen noch nicht feststeht, so ist doch sicher, daß in diesen Beziehungen erhebliche Unterschiede bestehen. Da wir annehmen müssen, daß das Wärmebedürfnis sich nach dem Klima des heimatlichen Standortes der Rasse richtet, so ist die südwestdeutsche Tieflandskiefer, mit Ausnahme vielleicht des Landstuhler Zweiges, unter den deutschen Kiefernrassen als die wärmebedürftigste zu betrachten, die nord- und mitteldeutsche Tieflandskiefer wird sich anschließen, während die ostpreußische und die Höhenkiefer der höheren Gebirgslagen am anspruchslosesten für Dauer und Wärme der Vegetationszeit sein müssen.

e) Wasserbedarf.

Aus Versuchsergebnissen von Cieslar und eigenen Wahrnehmungen (Münch 4, S. 255) ist zu schließen, daß sich die Rassen der Waldbäume auch an die Bedingungen der Wasserversorgung des Standortes, Niederschlagsmenge, Luftfeuch-

[10]) Im Odenwald (Lörzenbach) wurden mir von Herrn Forstrat Dr. Weber in 380 m Höhe Kiefernbestände von erstaunlich raschem Wachstum gezeigt. Leider ließ sich die Samenherkunft nicht ermitteln. Aus den Stammformen, besonders dem allgemeinen Schiefstand, möchte ich, mit Vorbehalt, auf Darmstädter Herkunft schließen.

tigkeit, Sonnenscheindauer usw. anpassen können. Für die Kiefer liegen in dieser Hinsicht eindeutige Versuchsergebnisse noch nicht vor. Die Möglichkeit verschiedenen Wasserbedarfes der deutschen Kiefernrassen ist aber aus Gründen dieser Analogien ins Auge zu fassen und es ist zu empfehlen, bis zum Beweis des Gegenteils mit der Wahrscheinlichkeit zu rechnen, daß Kiefern aus feuchtem Klima, besonders aus höheren Lagen, wasserbedürftiger und dürreempfindlicher sind als solche aus trockneren Tieflagen.

Vielleicht spielen solche Rasseneigenschaften mit bei dem von Rebel (Waldbauliches aus Bayern 1. Tl.) beschriebenen Versagen der Kiefernkultur in Trockeninseln Bayerns, denn zwischen Kiefern verschiedener Höhenlagen hat man hier früher keinen Unterschied beim Anbau gemacht.

f) Bodenansprüche.

Bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen gibt es Sorten, die ihre besonderen Bodenansprüche haben. Bei den Waldbäumen sind solche Sorten- oder Rassenunterschiede in den Ansprüchen an Bodenart und Bodengüte bis jetzt noch nicht nachgewiesen. Nur für die Esche habe ich in einem gemeinsam mit Dieterich ausgeführten Versuch, der demnächst veröffentlicht werden soll, ausgesprochene Bodenrassen nachgewiesen, die in ihren Ansprüchen an Art und Feuchtigkeit des Bodens die denkbar schärfsten Gegensätze bilden.

Bei der Kiefer hat sich Schott (2) mit der vorliegenden Frage näher befaßt und gezeigt, daß das Versagen der südfranzösischen Kiefer in Deutschland nicht auf besonderen Bodenansprüchen dieser Rasse beruhen kann, wie sie von französischer Seite angegeben werden. Ferner könnte die Tatsache herangezogen werden, daß Kiefern aus Mooren, z. B. dem Landstuhler Bruch, ohne erkennbaren Nachteil in der Wüchsigkeit auf Hartboden übergehen können und umgekehrt. In der Forstwirtschaft scheint man aber auf die Möglichkeit des Bestehens von Bodenrassen noch nicht geachtet zu haben, sodaß wir die Frage, ob in Deutschland verschiedene Bodenrassen der Kiefer bestehen, offen lassen müssen.

VII. Verschiedenheiten innerhalb der Rassenbezirke.

Wenn wir den Versuch unternommen haben, die Kiefern Deutschlands in regionale Rassen einzuteilen, so sind wir uns der Grenzen dieser Möglichkeit wohl bewußt. Es geht mit solchen Einteilungen wie mit jeder Klassifizierung und Systematisierung in der organischen Welt. Sie kann wohl gemeinsame Grundzüge zusammenfassen, aber nicht alle Eigenschaften der Individuen erschöpfend ausdrücken; zur Uebersichtlichkeit müssen auch Individuen zusammengefaßt werden, die sich auch in nicht unerheblichen Eigenschaften unterscheiden. So entstehen innerhalb der Gattungen Arten, innerhalb dieser wieder Unterarten, Varietäten, Spielarten, Rassen und wie man diese Versuche zur Zusammenfassung ähnlicher Stämme und Individuen nennen will. Ganz gleich veranlagt sind ja nur „reine Linien", die aber nur bei fortgesetzter Selbstbefruchtung, nicht aber bei unseren auf Fremdbefruchtung angewiesenen Waldbäumen möglich sind. Bei dem großen Formenreichtum der Kiefer, wie ihn besonders Kienitz aufgedeckt hat, haben wir auch bei engster Begrenzung der Rassengebiete eine gewisse Mannigfaltigkeit der Erbanlagen und Formen zu erwarten. Wesentlich ist für unseren gegenwärtigen Zweck nur, die Rassen so zu umgrenzen, daß innerhalb derselben bei der Samenübertragung wenigstens die gröbsten Fehler vermieden werden können.

Auch nicht unerhebliche Standortsunterschiede müssen bei jeder räumlichen Umgrenzung der Rassengebiete in Kauf genommen werden, die es bewirken können, daß gewisse Abweichungen der Rassenglieder auch räumlich vereinigt sind und so eine kleinere klimatische Lokalrasse darstellen.

Bei der Höhenrasse haben wir auf solche Verschiedenheiten bereits hingewiesen, die namentlich nach Höhenzonen unzweifelhaft angenommen werden müssen. Die Kiefer aus 800 **m** Höhe des Schwarzwaldes oder höheren Lagen der Oberpfalz ist jedenfalls merklich anders veranlagt und auch äußerlich verschieden von der Kiefer aus tieferen Lagen bei Bamberg und Nürnberg[11]). Man möchte im Zweifel sein, diese Kiefern tieferer Lagen noch zur Höhenrasse zu rechnen, da sie in ihrem Aussehen vielen Kiefernbeständen in Norddeutschland doch sehr ähnlich, wenn auch im allgemeinen nicht

---

[11]) Bei einem meiner vergleichenden Anbauversuche, in welchem Bamberger und Schwarzwälder Herkunft (Wildbad) nebeneinandersteht, sind die einjährigen Schwarzwälder kleiner, kleinnadeliger als die Bamberger. Die Schwarzwälder sind namentlich auch besser ausgereift, sie sind alle mit einer fertigen Gipfelknospe versehen, während die Bamberger diese zum Teil entbehren und auf einen Frost Ende Oktober viel deutlicher als jene mit rotvioletter Winterfarbe reagiert haben.

so breitkronig und im Alter abgewölbt erscheinen. Wenn wir sie dennoch zur bayrischen Höhenrasse rechnen, so geschieht es besonders, um ihre erbliche Verschiedenheit von der zunächst gelegenen Rasse, der südwestdeutschen Tieflandskiefer, hervorzuheben. Bamberg, nahe dem Maintal, ist klimatisch wenig verschieden vom unteren Maintal, und zwischen Nürnberg und Kaiserslautern ist aus den meteorologischen Zahlen überhaupt kein nennenswerter Unterschied abzuleiten (s. Tabelle 1). Trotz dieser klimatischen Aehnlichkeit, welch ein Unterschied in der Wuchsform! (Vgl. z. B. Bild 23 mit 13 und 18.) Nichts beweist so schlagend die überragende Bedeutung der ererbten Anlagen bei der Kiefer. Dann nahm ich auch an, daß diese Rasse des fränkischen Tieflands, selbst wenn sie in diesen milderen Lagen ureinheimisch ist, was besonders für Bamberg bestritten wird, nicht unbeeinflußt geblieben sein kann von den umgebenden Höhenkiefern, teils durch Samenübertragung mit der Forstkultur, teils durch Pollentransport. Besonders die tadellose Stammform dürfte Erbstück der Gebirgskiefer sein. Vergleichende Anbauversuche, die ich begonnen habe, werden über diese Fragen Auskunft geben.

Wesentliche Verschiedenheiten sind auch in dem großen Gebiet Norddeutschlands zu beobachten, worauf Kienitz (2) aufmerksam macht. In dem kühleren und regen- und schneereicheren Ostseegebiet wiegen die schmalkronigen Formen vor, im trockneren, wärmeren Zentrum die breitkronigen. Nach meinen Wahrnehmungen bei Reisen in Norddeutschland glaube ich diese Angabe, die sich auch in anderen gelegentlichen Aeußerungen im Schrifttum wiederfindet, bestätigen zu können. Wie Kienitz den Besuchern seines Reviers zu zeigen pflegte, ist dort, in Chorin, das Zusammentreffen beider Formen schön zu sehen. Auf die Uebergangsformen in den Grenzgebieten im Nordosten und Südosten der norddeutschen Tiefebene, besonders im Fichten- und Tannengebiet der Lausitz, sind wir schon bei der Berechnung des Schlankheitsgrades aufmerksam geworden.

Besonders wichtig ist aber die Frage, ob innerhalb der südwestdeutschen Tieflandskiefer erhebliche Rassenunterschiede bestehen. Namentlich ist zu prüfen, ob die drei getrennten Heimatsorte, Rhein-Mainebene, Hagenau und Landstuhler Bruch, denen vielleicht noch weitere, nicht mehr nachweisbare Herde, vielleicht in den Tälern der umliegenden Gebirge anzureihen sind, verschiedenartige Typen hervorgebracht haben. Die Frage ist deshalb so wichtig, weil bei den vergleichenden Anbauversuchen in Chorin und Tharandt, die einen wesentlichen Teil unseres Tatsachenstoffes liefern, Samen aus Kaiserslautern, also von Abkömmlingen der Landstuhler Moorkiefer, verwendet ist, und es fragt sich, ob auch die „Darmstädter“ Kiefern gleich schlechte Ergebnisse geliefert hätten[12]).

Ich habe anfänglich zur Ansicht geneigt, daß die Moorkiefer des Landstuhler Bruches von den Kiefern aus dem übrigen südwestdeutschen Tiefland als besondere Lokalrasse mit abweichenden, und zwar ungünstigeren Eigenschaften abzutrennen sei. In meinen Vorträgen habe ich noch auf der Karte das hessische Ursprungsgebiet der Kiefer eigens koloriert. Ich nahm an (Münch 1), daß jene Rasse durch das lange Vorleben ausschließlich auf Moorboden in ihren inneren, physiologischen Eigenschaften beeinflußt sein müßte, wie wir auch in Kapitel VIII und IX ausführen werden. Eine solche Vergangenheit als Moorkiefer ist aber bei den hessischen Kiefern ausgeschlossen, weil dort solche Moore fehlen; sie könnte höchstens noch bei den Hagenauer Kiefern angenommen werden. In Hessen sind als ursprünglicher Standort der Kiefer, auf dem sie Zuflucht vor dem bedrängenden Laubholz gefunden hatte, wahrscheinlich magere Sanddünen anzunehmen. Auch ist das Klima von Landstuhl wegen der um 100 m höheren Lage, wegen des Einflusses der Bruchniederung und aus anderen Gründen nicht wenig verschieden von dem der Rhein- und Mainebene, wie bei Schott (2) genau ausgeführt ist und wie auch in dem Fehlen der anspruchsvolleren Kulturpflanzen, Tabak, Wein, Mais in der Landstuhler Gegend zum sichtbaren Ausdruck kommt.

Einige andere Gründe für die Trennung der beiden Herkünfte haben wir bereits angedeutet. Einmal ist der allgemeine Schiefstand der Stämme, der bei Darmstadt und südlich davon das auffallendste Kennzeichen der Kiefernbestände ausmacht, im jetzigen Hauptverbreitungsgebiet der Bruchkiefern, dem gebirgigen Teil der westlichen Pfalz, zwar ebenfalls häufig, aber doch wohl nicht so ausgeprägt zu bemerken. Ferner sahen wir, daß in der Pfalz so massenreiche und

[12]) Wir werden im Folgenden zur Abkürzung die Kiefern aus dem Bruchgebiet als „Bruchkiefern“, die aus der Rhein- und Mainebene (Darmstadt, Hagenau) als „Gaukiefern“ bezeichnen.

namentlich so hochwüchsige Bestände wie in Hessen wohl nirgends zu finden sind. Dann wiesen wir auch auf erhebliche Unterschiede in der Borkenbildung hin, ohne jedoch darin eine Gesetzmäßigkeit im räumlichen Vorkommen finden zu können. Schließlich ist auch ein bisher noch nicht erwähnter und auch sonst noch nicht veröffentlichter Versuch von Schott in Trippstadt anzuführen, bei dem Kiefern aus verschiedenen Beständen der Pfalz nebeneinander angebaut sind. Der Versuch, den wir wiederholt gesehen haben, hat recht erhebliche Unterschiede in der Wüchsigkeit und auch im Aussehen der verschiedenen Parzellen ergeben. Außerdem haben sich, bei unseren Berechnungen im vorigen Abschnitt, erhebliche Unterschiede im Schlankheitsgrad zwischen der hessischen und der pfälzischen Kiefer ergeben.

Wenn wir trotz dieser Gründe davon abgekommen sind, die hessischen und die pfälzischen, oder die Gau- und die Bruchkiefern, als verschiedene Rassen zu betrachten und sie zu einer wirtschaftlich einheitlichen „südwestdeutschen Tieflandsrasse" zusammenzufassen, so geschah das aus verschiedenen Gründen. In der Pfalz und vielleicht auch zum Teil in Hessen sind die beiden Herkünfte durch die Forstkultur derart durcheinandergekommen, daß sie sich heute kaum noch auseinanderhalten lassen. Zwar wurde, wie wir nachwiesen (Münch und Künkele), der westliche Teil der Pfalz hauptsächlich mit Bruchkiefern, der östliche mehr mit Gaukiefern aus der Rheinebene besiedelt, aber beide Sorten kamen auch vielfach durcheinander, wie wir zeigen konnten. Im Gräfensteinerwald (Westpfalz) kenne ich Bestände, deren Herkunft aus Bruchsal, also aus der Rheinebene, von Zimmer nachgewiesen wurde (ebenda S. 408). Ein Unterschied zwischen diesen und anderen in demselben Waldgebiet, deren Herkunft aus dem Bruchgebiet ich bei Archivstudien feststellte, ist mir im allgemeinen nicht aufgefallen. Die oben angeführten Unterschiede zwischen hessischen und pfälzischen Kiefern halte ich größtenteils für Standortsmodifikationen, die rechnerischen Verschiedenheiten der Stammdimensionen können ebensowohl auf verschiedener Verteilung der Stammklassen und im Grunde ebenfalls auf Standortseinflüssen beruhen. Eine Nachwirkung der früher eingebrachten Höhenkiefern[13]) müßte sich in besserer Stammform äußern. Solche fehlen zwar in Hessen nicht, aber auch nicht im Bruchgebiet, wir werden sie als Standortsmodifikationen kennen lernen. Gerade in der Stamm- und Kronenform finde ich zwischen Gau- und Bruchkiefern eine so weitgehende Uebereinstimmung, daß ich sie vom wirtschaftlichen Standpunkt und auch genotypisch zusammenfassen zu sollen glaube.

Die knickige, krumme Stammform und die Astigkeit sind im Großen und Ganzen in der ganzen Pfalz und in Hessen die gleiche und unterscheiden sich von denen anderer Rassen so scharf, daß ich eine ursprünglich gemeinsame Abstammung und enge Verwandschaft der ganzen Rasse annehmen muß, wobei physiologische Unterschiede, in Wüchsigkeit und Wärmebedürfnis usw., in denen ein unmittelbarer Vergleich heute noch nicht möglich ist, nicht ausgeschlossen sein sollen. Keinesfalls aber bestehen zwischen den hessischen und pfälzischen Kiefern so große Unterschiede, wie sie Wimmer, ohne genügende Kenntnis der pfälzischen Kiefer, zur Ehrenrettung der „Darmstädter" Kiefer annimmt.

Jedenfalls sind die vorhandenen Rassenunterschiede innerhalb des Rassengebietes, bei Würdigung der hohen Modifikationsfähigkeit der Rasse, nicht höher als innerhalb der andern deutschen Rassen. Die südwestdeutsche Tieflandskiefer gehört nach meinen Beobachtungen zu den einheitlichsten Baumrassen, die wir kennen. Die Gestaltsunterschiede, die sich zwischen den Gau- und Bruchkiefern allenfalls nachweisen lassen (s. z. B. Bild 3, 11, 15 und 13, 16) und die Verschiedenheiten der Wuchsleistungen können ebensowohl auf Standortsunterschieden, wie auf Rassenverschiedenheit beruhen[14]).

Uebergänge zwischen der südwestdeutschen Tieflandskiefer und anderen Rassen sind mir nicht bekannt. Vielleicht bestehen solche mit der Höhenkiefer am Fuße des Schwarzwaldes und an den Grenzlinien zwischen der pfälzischen und der Hagenauer Kiefer mit der Höhenkiefer der Vogesen, nicht aber mit der norddeutschen Tieflandskiefer, deren Gebiet und natürliche Grenze weit abseits liegt.

[13]) In früheren Jahrhunderten aus Nürnberg, Pforzheim, vielleicht auch der Oberpfalz, wie zu Anfang angegeben.

[14]) Erfreulicherweise hat es die hessische Staatsforstverwaltung nunmehr unternommen, der Herkunft der hessischen Kiefernbestände nachzugehen. Bis zum Abschluß dieser Untersuchung können wir die Entscheidung darüber, ob die Formverschiedenheiten der hessischen Kiefernbestände wirklich nur auf Standortseinflüssen oder auch auf Rassenverschiedenheit beruhen, zurückstellen.

Die an früherer Stelle (Münch und Künkele, S. 413, Ziffer 5) erwähnten Höhenkiefern in einem kleinen Gebiet der Südpfalz bleiben bei allen diesen Erörterungen vorläufig außer Betracht.

Vielleicht gibt noch der Versuch in Kelsterbach (Tabelle 5) bei weiterer Beobachtung Aufschluß über etwaige Rassenverschiedenheiten der Bruch- und Gaukiefer. Die Pfälzer und die Spessarter, die nach unseren Ermittlungen (Voit, Münch und Künkele) wahrscheinlich ebenfalls von pfälzischen Samen abstammen, sind bis jetzt nach den Messungen mit den Hessen annähernd gleichwüchsig, wenn auch der Augenschein auf ein Zurückbleiben der beiden ersteren hinweist. Ließe sich ermitteln, daß diese von Bruchkiefern abstammen, so wäre für den Vergleich viel gewonnen. So lange aber solche Vergleiche nicht in genügender Zahl und Dauer vorliegen, müssen wir die südwestdeutsche Tieflandskiefer in ihrem ganzen Umfange in wirtschaftlicher Hinsicht als annähernd gleichwertig betrachten.

VIII. Die Baumformen und Wuchsfehler der Kiefernrassen als Wirkung innerer und äußerer Kräfte.

Daß die Erblichkeit der Baumform der Kiefer so oft übersehen oder bestritten wurde, hat seine verschiedenen Gründe. Teils fehlte es an der Möglichkeit eines sicheren, versuchsmäßigen Vergleiches, teils aber, und das scheint mir der häufigste und wichtigste Grund zu sein, hat man sich die Zusammenhänge der verschiedenen, eine bestimmte Baumgestalt bewirkenden Ursachen nicht genügend klar gemacht.

Die Erblichkeit der Stamm- und Kronenformen, z. B. die Krummwüchsigkeit und Flachkronigkeit der südwestdeutschen Tieflandskiefer, wird zumeist, auch im Schrifttum, mit dem Hinweis bestritten, daß auch in Südwestdeutschland tadellos geradschaftige, astreine und selbst spitzkronige Stämme und Bestände vorkommen, und daß auch in anderen Kiefernrassengebieten krumme und flachkronige Stämme unzweifelhaft einheimischer Herkunft nicht fehlen. Wird nach den Gründen der schlechten oder besonders guter Stammformen gefragt, so ist man um Erklärungen nicht verlegen. Alle möglichen Einflüsse werden genannt: Magerer Boden, fetter, für die Kiefer „zu guter“ Boden, flachgründiger Standort, Moorboden, Streunutzung, landwirtschaftliche Vornutzung des Bodens, Luftfeuchtigkeit, zu warmes, zu kaltes Klima, Beschädigungen, Krankheiten, Wind und Schneedruck, Schlußgrad und Erziehungsweise, einseitige Beastung, sollen bald hier, bald dort die Stammformen bedingen. Der Einwand, den fast als einziger in der deutschen Literatur v. Sievers fast 30 Jahre lang immer und immer wieder erhob, daß die gleichen Einwirkungen doch auch anderwärts vorliegen, ohne die Stammform zu beeinflussen, wurde teils mit Achselzucken übergangen, teils einfach bestritten.

Alle diese Behauptungen können etwas Wahres haben, vermögen aber nicht allein die Erscheinungen zu erklären. Die Sache wird aber klarer, wenn man sich des Satzes erinnert, daß alles organische Geschehen von zweierlei Ursachengruppen abhängt, von der inneren Veranlagung des Organismus und von äußeren Einwirkungen der Umwelt auf den Organismus[15]. Der gleiche Organismus kann unter verschiedenen äußeren Einwirkungen eine ganz verschiedene Entwicklung nehmen, und der gleiche äußere Einfluß kann bei verschieden veranlagten Organismen ganz verschiedene Wirkungen auslösen. Da sowohl in der inneren Veranlagung als auch in den äußeren Einwirkungen stets eine ganze Reihe von wirksamen Faktoren zu unterscheiden sind, so ist zu betrachten, in welcher Weise diese Faktoren als Ursachen aufeinander und in ihrer Resultante auf die Baumgestalt wirken. Wir haben dabei besonders die Baumformen der Kiefernrassen im Auge, müssen aber zur Erleichterung der Darstellung auch auf andere Baumarten übergreifen und können unseren Darlegungen allgemeine Gültigkeit für die Baumformen zuschreiben.

1. Innere Ursachen.

Von der später zu besprechenden Ausnahme der Renkformen und entsprechender Abnormitäten abgesehen, haben unsere Waldbäume, auch die Kiefer, vermöge ihrer inneren Anlage die „Neigung“, den jungen Gipfeltrieb der Erd-

[15]) Eine ausführliche Abhandlung nach diesem Gesichtspunkt über die Ursachen der Baumgestalt bringt Büsgen (S. 1 ff.). Trotz dieser ausgezeichneten, reichhaltigen Darstellung kann auf die folgenden Erörterungen nicht verzichtet werden, da wir das Thema von anderer Seite, besonders hinsichtlich der forstlich so wichtigen Krümmungen und Mißbildungen betrachten und verschiedene Faktoren in den Vordergrund rücken müssen, die dort weniger oder nicht berücksichtigt sind. — Die entsprechende Abhandlung Mayr's in seinem Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage (S. 118 ff.) ist trotz guter Einzelheiten verfehlt und kommt zu falschen Ergebnissen.

schwere entgegengesetzt lotrecht aufwärts und die Seitenäste schräg nach oben zu richten (Geotropismus). Nie sieht man den jungen Trieb einer Kiefer „von selbst" anders als senkrecht aufwärts wachsen. Steht der Gipfel oder Stamm schief, so ist er durch irgendeine äußere Einwirkung, durch Wind, Schneedruck, Verletzungen usw. nachträglich abgelenkt oder verbogen worden.

Geht der Gipfeltrieb durch Bruch verloren, so richtet sich ein Ast auf und übernimmt die Rolle des Gipfeltriebes (geotropische Aufkrümmung).

Der Stamm hat die „Neigung", diese lotrechte Stellung, die ihm der Geotropismus von Anfang an verschafft hatte, beizubehalten. Er verstärkt sich durch Festigungsgewebe im Holzkörper und gesetzmäßig verteiltes Dickenwachstum so, daß er zumeist gerade und senkrecht bleibt und die Ausbildung der Wurzeln, Pfahl- und Seitenwurzeln, wirken in der gleichen Richtung.

Als weitere innere Ursache, die die Baumform beeinflussen kann, ist der Heliotropismus zu nennen, die Veranlagung, den Trieb dem Licht entgegenzustrecken. Unter Umständen kann diese Fähigkeit bei einseitiger Beleuchtung zu Stamm- und Astkrümmungen führen.

Hinsichtlich der Astbildung ist jede Baumart so veranlagt, daß in der Regel dem Gipfeltrieb mehr Stoffe zugeführt werden, als den Seitentrieben, sodaß diese kürzer und schwächer bleiben. Das Ueberwiegen des Gipfelwachstums über das Seitenwachstum besteht besonders in der Jugend und im Stangenalter, in höherem Alter kann das Seitenwachstum vorwiegen, sodaß eine Ausbreitung und Abflachung der Krone eintritt. Diese Anlage bestimmt in hohem Maße die Form der Krone.

Auch der Ablaufwinkel, in welchem die jungen Seitenzweige vom Hauptsproß abstehen, bevor sie sich unter dem Zwange des Eigengewichtes und äußerer Einwirkungen abwärts biegen, beruht auf innerer Anlage.

Diese inneren Anlagen sind durchaus ererbt und vererblich, sie sind in großen Zügen bei der gleichen Baumart die gleichen, sie bewirken entscheidend den „Habitus", die Physiognomie der für die Art kennzeichnenden Baumgestalt, sie sind also genotypisch. Die einzelnen Holzarten unter sich sind im Ausmaß jener Faktoren sehr verschieden. Besonders bestehen große Unterschiede in der Energie des Geotropismus. Bei Tanne und Fichte ist die geotropische Energie so stark, daß unter fast allen Umständen senkrechter und gerader Stammwuchs sich durchsetzt. Nach Verlust des Gipfels ist die Aufrichtung eines Seitenzweiges zum Ersatzgipfel so energisch, daß eine wesentliche Stammkrümmung selten zurückbleibt. Die Kraft der geotropischen Aufrichtung vermag bei diesen Holzarten eine sehr bedeutende Arbeit zu leisten nud selbst starke Stämme und Aeste zu biegen. Viel geringer sind diese geotropischen Kräfte bei den meisten Laubhölzern, die eine erlittene Verletzung und Verbiegung selten so vollkommen ausgleichen wie Fichte und Tanne.

Aehnliche Unterschiede nach Baumarten bestehen in der Widerstandsfähigkeit des Stammes gegen Verbiegungen, besonders in der Holzfestigkeit und Elastizität und in der relativen Stammholzmasse. Der Stamm der Fichte und Tanne ist äußerst elastisch, nach Verbiegungen schnellt er, wenn er nicht bricht, stets wieder in die Lotrechte und die gerade Form zurück, während andere Holzarten, wie Lärche und Laubhölzer, leicht dauernde Krümmungen zurückbehalten. Das Gleiche gilt für die Art und Vollkommenheit der Versteifung und Verstrebung des Stammes durch Wurzeln und Wurzelanlauf.

Auch im Heliotropismus sind die Baumarten unter sich verschieden. Die Fichte reagiert nur in den ersten Lebensjahren, in späterem Alter nicht mehr sichtbar auf einseitige Beleuchtung, während die Laubhölzer zeitlebens heliotropisch reagieren und durch einseitige Beleuchtung Krümmungen erleiden können.

2. Einwirkungen der Umwelt.

a) Unmittelbare.

Aeußere Kräfte wirken auf die Baumform in mannigfaltiger Weise. Einige dieser Kräfte haben wir bereits angedeutet: Der Wind biegt den wachsenden Gipfel seitlich, drückt den Stamm aus der Lotrechten (Bild 5, 7, 13, 22, 26), verbiegt oder bricht Aeste, bringt Blätter und Zweige zum Verkümmern und Absterben. Aehnlich, aber nicht so einseitig, wirkt Schnee- und Eisbelastung (Bild 18), in geringerem Maße auch anhaftendes Regenwasser und auch das Eigengewicht des Baumes. Alle diese Kräfte wirken um so stärker und beeinflussen die Baumform um so mehr, je größer die Angriffsfläche, also die Krone, und je geringer die Festigkeit und Elastizität des Holzkörpers ist.

Der Boden fördert oder hemmt, je nach seiner physikalischen und chemischen Beschaffenheit,

die Wurzelbildung, je nach der Bindigkeit, Lockerheit, Weichheit usw. gibt er dem Baum mehr oder weniger festen Halt. Auf weichem Moorboden verlieren die Bäume zuweilen den Halt, werden schief gedrückt, was dann durch geotropische Aufkrümmung zu Säbelwuchs führt (Bild 22).

Der Bestandsschluß hemmt durch Wurzelkonkurrenz die Wurzelbildung und durch Lichtentzug die Astbildung und bringt die unteren Aeste zum Absterben. Noch stärkere Wirkung dieser Art hat der Schirmdruck. Einseitige Beleuchtung an Bestandslücken und am Bestandsrand kann zu heliotropischen Verkrümmungen führen. Niederschlagsmangel verkürzt die Triebe, besonders den Gipfeltrieb, kann Wurzeln zum Absterben bringen und führt so zur Abwölbung der Krone oder zur Gipfeldürre. Aehnlich wirkt Bodenrückgang durch Versäuerung usw.

In welcher Weise der Standort die Kronenform und die Stammdimensionen bestimmt, wurde bereits in Abschnitt V angegeben. Namentlich ist es der Wind, der bei Rassen, die sich durch ihn beeinflussen lassen, auf eine Abflachung der Krone hinarbeitet, wie aus unseren Bildern 5, 13, 16 zu sehen ist. Auch der Drehwuchs wird durch starken, stetigen Wind gefördert, doch ist es noch nicht sicher geklärt, auf welchem Wege diese Wirkung erreicht wird.

Hierher ist vielleicht auch die Erscheinung zu rechnen, daß Aeste, die durch Schnee usw. aus ihrer natürlichen Lage abwärts gebogen werden, weniger reichlich mit Nährstoffen versorgt werden und ihr Wachstum einstellen, eine Tatsache, die in der Gärtnerei benutzt wird, um bei Spalierbäumen und Rebstöcken das vegetative Zweigwachstum zu beschränken. Regelmäßige Schneebelastung und Verbiegung der Aeste durch den Wind haben also neben der ererbten Anlage eine gewisse Schmalkronigkeit zur Folge.

Solche äußeren Einflüsse können auch unter sich in Wechselwirkung treten. Wind, Schnee, schlechter Boden, Dürre, Nässe können zur Bestandsverlichtung führen und somit die Wirkung des Bestandsschlusses aufheben. Die Verlichtung hat dann wieder stärkeren Wind, Veränderung der Schneewirkung, einseitige Beleuchtung, weitere Bodenverschlechterung, Dürre, Nässe zur Folge.

b) Mittelbare.

Die aufgezählten äußeren Kräfte wirken nicht nur unmittelbar in der geschilderten Weise auf die Baumgestalt, sie können auch — und darin liegt eine sehr wichtige Verwicklung, die den Einblick erschwert — die Lebensäußerungen und Eigenschaften des Organismus in hohem Maße modifizieren, sodaß dieser auf bestimmte äußere Einwirkungen anders antwortet, als es unter anderen Umständen geschehen würde.

Es handelt sich einmal um die inneren Kräfte, die dem Organismus seine Entwicklungsrichtung vorschreiben, wie die geotropische Kraft, die den Gipfel lotrecht nach oben, die Aeste schräg nach oben richtet und nach Verlust des Gipfels einen Seitenzweig als Ersatzgipfel aufwärts krümmt. Dazu ist eine beträchtliche, nach Gewichtseinheiten meßbare Kraft erforderlich. Das Maß dieser Kraft ist aber nicht allein von der Baumart, sondern vom Standort (Boden, Wärme, Feuchtigkeit usw.) abhängig. Je günstiger der Standort, desto stärkere Widerstände können überwunden werden, um die Lotrechte durch den Gipfelsproß einzuhalten oder einen Ersatzgipfel aufwärts zu richten. Am entschiedensten tritt das in Buchenbeständen zutage, die geradezu nach der Geradschaftigkeit und Zielstrebigkeit des Scheitelwachstums bonitiert werden können. Bei der Lärche ist häufig zu sehen, wie auf flachgründigem oder sonstwie ungünstigem Boden der Gipfeltrieb seinen Geotropismus verliert und durch den Wind seitlich verbogen wird, und sogar bei der sonst so energisch geotropischen Fichte ist dies als Folge von Sommerdürre vielfach zu beobachten.

Auch die inneren Kräfte, die die Verteilung der Stoffe auf den Gipfel und die Seitensprosse regeln, werden durch den Boden stark modifiziert. Auf fettem, besonders auf landwirtschaftlich benutztem Boden ist die Neigung zur Astbildung größer und auch die Tief- und Flachgründigkeit hat in dieser Hinsicht Einfluß.

Ferner können äußere Kräfte dadurch einen mittelbaren Einfluß auf die endgültige Baumgestalt erlangen, daß sie einen Reiz zur Ausbildung gewisser materieller Eigenschaften[16]) liefern, die zwar nicht zu der hier zu betrachtenden Baumgestalt zu rechnen sind, aber diese beeinflussen.

[16]) Die „inneren Kräfte" beruhen natürlich ebenfalls auf materiellen Eigenschaften, z. B. die geotropische Kraft auf dem Gehalt der wachsenden Zellen an osmotisch wirksamen Stoffen.

Hierher gehört vor allem die **Festigkeit und Elastizität des Holzes**. Diese ist zwar als Artmerkmal gegeben, wird aber durch äußere Umstände stark modifiziert.

Der **Boden** hat je nach seiner Beschaffenheit bald dichtes und festes, bald lockeres und schwaches Holz zur Folge. Schlechter, magerer Boden einerseits, fetter, besonders landwirtschaftlich benutzter Boden andererseits sollen leichtes, schwammiges, wenig widerstandsfähiges Holz erzeugen.

Besonders wirkt der Schlußgrad auf die Holzqualität und -Festigkeit. Die Holzgüte ist am höchsten bei mittlerem Schlußgrad, ganz vollkronige und ganz unterdrückte Stämme haben leichteres und schwächeres Holz. Nach **Hartig** soll das Verhältnis von Wurzel- und Kronenvermögen die Holzqualität beeinflussen.

Namentlich auch vom **Wärmeklima** wird solches angenommen. Im klimatischen Optimum soll jede Holzart das beste, festeste Holz bilden. Reicht die Sommerwärme nicht aus, um das Holz zur Reife zu bringen und festes Spätholz zu bilden, so entsteht leichtes, schwammiges Holz, das den mechanischen Einwirkungen der Umwelt nicht standhält und in erhöhtem Maße Verbiegungen und Brüche ermöglicht.

Die Widerstandsfähigkeit gegen äußere Kräfte wird auch stark beeinflußt durch die **Verteilung des Zuwachses** am Stamm, der in hohem Maße von äußeren Einwirkungen abhängt. **Winddruck**, sowie **Schiefstand** bewirkt exzentrischen, ovalen Stammquerschnitt, wobei auf der Druckseite in verstärkter Lage hartes Rotholz, auf der anderen Seite weißes Zugholz gebildet wird. Der Stamm stützt sich dadurch gegen diese biegenden Kräfte sehr wirksam.

Das Gleiche gilt von der Ausbildung des **Wurzelwerks** als Stütze gegen biegende und schiebende Kräfte. Je stärker die mechanische Beanspruchung des Baumes durch den Wind, desto stärker werden die Stützwurzeln und der Wurzelanlauf ausgebildet.

Ein in beständigem Wind erwachsener Stamm reagiert deshalb ganz anders auf Winddruck als ein bei Windstille, etwa im Schluß erwachsener und dann freigestellter Baum. Dieser wird, wenn er nicht sofort durch den Wind geworfen wird, schon durch geringe Einwirkungen verunstaltet, während bei den einzelständigen, in Sturm und Wetter aufgewachsenen Bäumen Windbruch selten ist.

Durch die Einwirkung auf die Holzgüte und die Verteilung des Zuwachses sowie durch die zuerst besprochenen Einwirkungen auf die Energie des Geotropismus erlangen diese äußeren Faktoren, Wind, Boden, Schlußgrad, Wärme, Feuchtigkeit, erheblichen Einfluß auf die **Widerstandsfähigkeit des Baumes gegen Verbiegungen und Verletzungen** und damit **mittelbar** auch auf die **Baumgestalt**.

Diese Einflüsse der Umwelt wirken nicht bei allen Baumarten in gleicher Stärke. Bei Fichte und Tanne ist der Geotropismus so entschieden, daß er, mit Ausnahme der besprochenen, vorübergehenden Lähmung durch Sommerdürre, auch durch schlechten Standort nicht wirksam geschwächt werden kann, diese Arten wachsen auf allen Standorten lotrecht, während Laubhölzer, auch Lärchen, infolge der Schwächung des Geotropismus auf schlechtem Standort bis zur Strauchform herabsinken. Der Winddruck bewirkt bei der Fichte eine nur schwach ausgeprägte, bei der Kiefer eine sehr deutliche Eiform des Stammquerschnittes usw.

3. Anwendung auf die Kiefernformen.

Was hier von verschiedenen Anlagen und Reaktionen der verschiedenen Baumarten gesagt ist, gilt in demselben Sinne, wenn auch in abgeschwächtem Maße, auch für verschiedene Individuen und Varietäten und namentlich auch für verschiedene Kiefernrassen. Es gibt Kiefernrassen, die in allen maßgebenden Punkten der Fichte und Tanne sehr nahestehen, und andere, die darin mehr den Laubhölzern, etwa der Stieleiche, gleichen. Zu den ersteren gehören die Gebirgs- und Höhenkiefern, die Rigakiefer und die meisten nordischen Rassen. Zu den letzteren gehört namentlich die **südwestdeutsche Tieflandskiefer**. Wer z. B. die Engadin-Kiefer in ihrer Heimat beobachtet, wie sie in 2000 m Höhe den stärksten Stürmen und Schneebelastungen trotzt, ohne erhebliche Verbiegungen und Verletzungen der Äste und des Stammes zu erleiden, wird sie hinsichtlich der Kraft des geotropischen Wachstums, der Festigkeit und Elastizität des ganzen Holzkörpers der Wetterfichte der Hochlagen gleichstellen müssen. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen unmittelbare äußere Einflüsse ist so groß und ihre innere Anlage dazu so gefestigt, daß diese Rasse durch äußere Kräfte weder unmittelbar berührt, noch in ihren Lebensäußerungen durch den

Standort merklich modifiziert wird. In allen Höhenlagen und auf allen Böden zeigt sie sowie zumeist auch die nordischen Kiefern bei den Anbauversuchen von Engler den gleichen geraden, schmalkronigen, feinastigen Bau. Aehnlich verhielt sich bei allen Anbauten, auch weit außerhalb ihrer Heimat, die ostpreußisch-baltische Kiefer. v. Sievers versicherte wiederholt und Andere bestätigen es, daß die Riga-Kiefern auch auf dem ärmsten, dürrsten Sandboden, selbst auf Moor, mit alleiniger Ausnahme des rohen Sphagnumtorfes, pfeilgerade wachsen und diese Form, sowie ihre Feinastigkeit auch weitab von ihrer Heimat in möglichst verschiedenem Klima in Frankreich beibehalten haben. Nicht viel verschieden davon ist in der Beständigkeit ihrer kennzeichnenden Formen die deutsche Höhenkiefer. In der sächsischen Schweiz wachsen in den wagrechten Felsspalten des Quadersandsteines, also ohne jeden eigentlichen Boden, vollkommen geradschaftige, senkrecht stehende Kiefern und nur auf den äußerst windigen und flachgründigen Gipfeln dieser Partien sind sie krumm und drehwüchsig.

Diese Rassen sind sehr starre, innerlich gefestigte, gewissermaßen charakterfeste Typen.

Den geraden Gegensatz dazu bildet die südwestdeutsche Tieflandskiefer, sie reagiert in höchstem Maße auf Standortseinwirkungen aller Art. Durch geringe Einwirkungen des Windes und Schnees, ja schon durch einseitige Beastung und selbst durch seitliche Beleuchtung wird sie aus dem Lot gebracht, ihr Holzkörper ist, besonders auf geringem Standort, so wenig widerstandsfähig und elastisch, und ihre geotropische Energie auf diesen Standorten so gering, daß mechanische Verbiegungen sehr leicht zeitlebens erhalten bleiben und ein Gipfelverlust durch einen aufgerichteten Seitenzweig nur in weitem Bogen ersetzt wird. Schon der Verlust des Gipfeltriebes durch den Waldgärtner oder durch aufbaumende Krähen kann sichtbare Krümmungen zur Folge haben. Selbst eine einfache Durchforstung kann zu bleibenden Krümmungen führen, indem sich die verbleibenden Stämme in die entstandenen Lücken überbiegen.

Die zahlreichen Krümmungen und Knickungen der Stämme und Gipfel sind, wie leicht zu sehen ist, fast alle durch irgendwelche mechanischen Kräfte, nicht durch ursprünglich krummes Wachstum verursacht. In der Darmstädter Gegend verlaufen, wie schon gesagt, die meisten Krümmungen in der Windrichtung, der Schiefstand und die Ablenkung des Gipfels ist in den meisten Fällen nach dem Wind gerichtet, in seltneren Fällen auch regellos, dann zweifellos in der Hauptsache durch Schneebelastung, an Hängen, Bestandslücken und -rändern auch durch einseitige Beastung und Belichtung veranlaßt. Stamminger hat mehrere dieser äußeren Einwirkungen auf die Stammform der pfälzischen Kiefern richtig erkannt, er übersieht nur, daß die gleichen äußeren Kräfte, zumeist sogar in weit höherer Stärke, auch in anderen Kieferngebieten einwirken, ohne solche Stammschäden zu verursachen. Es tritt hier eben der entscheidende Einfluß der ererbten Rassenanlagen mit in Wirkung: Die südwestdeutsche Tieflandskiefer hat eine geringere geotropische Energie, weniger elastische Stämme, Zweige und Stützwurzeln, eine stärkere Neigung zur Bildung großer, starker Aeste und Nadeln als die Höhenkiefer und andere geradschaftige, schmalkronige Rassen, und diese Eigenschaften werden bei ihr mehr als bei anderen Rassen durch Einwirkungen des Standortes beeinflußt. Darin, und nicht in der Stamm- und Kronenform schlechthin, besteht der erbliche, genotypische Unterschied der Rassen.

Damit erklärt es sich auch, daß auch die südwestdeutsche Tieflandskiefer vollkommen gerade erwachsen kann. Auf günstigem Standort, wenn die Anlagen zum Geotropismus und zur Holzqualität günstig modifiziert werden, und wenn die deformierenden Kräfte ausbleiben, abgehalten durch Lage und Bestandsschluß, entfällt jeder Grund zu Stammkrümmungen, der Bestand wird in Stamm- und Kronenform regelmäßig wie bei jeder anderen Rasse, es bleibt als konstantester Unterschied von diesen nur eine stärkere Neigung zur Astigkeit. Aus diesen Gründen sind auch die jungen Bestände bis zum 20.—30. Jahr, soweit sie in dichtem Schlusse stehen, noch leidlich gerade, die Krümmungen und der Schiefstand treten erst später und nicht immer ein.

Aehnlich wie mit der Stammform ist es mit der Astigkeit und Kronenbildung, die deshalb so überaus wichtig ist, weil von ihr, wie auch von der Widerstandsfähigkeit des Holzes die so bedeutsame Schneedruckgefahr abhängt. In dichtem

Schluß aufgewachsen und auf günstigem Standort überwiegt der Höhenwuchs über die Astbildung, der Bestand bleibt leidlich schmalkronig und mäßig astig. Aber schon geringe Bestandslücken, lockerer Schluß oder gar der Bestandsrand reizen die südwestdeutsche Kiefer in höherem Maße als andere zur Ausbildung übermäßig starker und langer Aeste. Die Brüchigkeit dieser Aeste muß auf Erbanlage beruhen, bei der Höhenkiefer sind die Astbrüche weit seltener, obwohl in den Bergen Schneebelastung und Wind meist stärker sind als im Tiefland.

Der regelmäßige Schiefstand in der Windrichtung der Darmstädter Kiefer läßt darauf schließen, daß der untere Stammteil und der Wurzelanlauf nicht genug verstärkt werden. Es ist nicht zu bezweifeln, daß auch diese Eigentümlichkeit wenigstens zum Teil auf Rassenanlage beruht, denn der Schiefstand findet sich bei anderen Rassen nicht annähernd so häufig und ausgeprägt, obwohl in den höheren und meeresnahen Gebieten der Winddruck stärker sein muß. Schiefstand an (Darmstädter) „Deutschkiefern" ist auch Wiebeck in Schweden aufgefallen, der ausdrücklich betont, daß diese schiefstehenden Stämme nicht besonders stark dem Wind ausgesetzt sind.[17])

Aehnliches gilt von der Schneebelastung und seiner Wirkung auf die Baumgestalt, die im südwestdeutschen Tiefland zwar wegen der sehr geringen Schneemengen nicht übermäßig viel Bruch verursacht, aber trotz dieser weit geringeren Schneemengen weitaus stärker die Baumform beeinflußt als irgendwo anderwärts, selbst in den eis- und schneereichen Hochlagen der Gebirge (Bild 18).

Der schlanke, schmale, feinastige Kronenbau der Kiefern in schneereichen, hochgelegenen oder nordischen Lagen ist zwar vorwiegend, aber nicht ausschließlich Erbstück, er wird noch verstärkt durch die unmittelbare Wirkung der Schnee- und Eisbelastung. Werden durch diese Kräfte die Seitenäste alljährlich abwärts gebogen und schnellen sie nicht in ihre schräg nach oben gerichtete Ausgangslage zurück, so wirkt diese Verbiegung hemmend auf das Längen- und Stärkenwachstum der Aeste, wie wir an dem Beispiel der Spaliergärtnerei zeigten. Die Wirkung ist bei diesen Höhenkiefern eine ganz andere als bei den grobastigen Tieflandskiefern, die bei der gleichen Belastung Astbrüche und unregelmäßige Mißbildungen der Krone erleiden.

Soweit ich in Hessen und der Pfalz geradschaftige, schmalkronige Kiefernbestände in belang-

---

[17]) Natürlich wird besonders starker Wind, namentlich wenn er besonders regelmäßig aus der gleichen Richtung kommt, die Erscheinung des Schiefstandes und der einseitigen Kronenverbildung noch verstärken, und es ist zu erwägen, ob solche Windverhältnisse in der Rhein-Mainebene vorliegen. In den zahlreichen Kiefernbeständen Darmstädter Herkunft in Sachsen, z. B. im Forstamt Weißer Hirsch bei Dresden, ist die Windwirkung an Stamm und Krone zwar auch zu bemerken, aber — bei allerdings noch jüngeren Bestandsaltern — doch nicht so auffällig wie bei Darmstadt. Nach Aßmann überwiegt in Darmstadt der Südwestwind über die übrigen Windrichtungen mit 32,7% der Beobachtungen, in Frankfurt a. M. mit 29,9%, während in Kaiserslautern, wo der Schiefstand derselben Kiefernrasse weniger auffallend ist, in nur 21,4% der Beobachtungen Westwind herrscht. Um die Wirkung beurteilen zu können, müßten allerdings auch zuverlässige Angaben über die Stärke der Winde aus verschiedenen Richtungen vorliegen, was wegen der bisherigen Mängel der Windmessung nicht angenommen werden kann, während die Angaben über die Richtung des Windes zuverlässig sein dürften.

Bei Darmstadt liegt die Richtung des Schiefstandes der Kiefern zwischen Südwest bis Nordost und Südsüdwest bis Nordnordost, ähnlich oder ebenso in Oberhessen bei Gießen. Es ist auffallend, wie genau die gleiche Richtung über ganze Wälder hin fast an jedem Stamm eingehalten wird.

Auch könnte das Windklima der Rhein-Mainebene so beschaffen sein, daß in der Vegetationszeit längere Perioden der Windstille mit einzelnen stärkeren Winden und Stürmen wechselten. Das könnte zur Folge haben, daß die Kiefern bei der Windstille zu wenig zur Ausbildung des Stammes nach statischen Bedürfnissen gereizt und ihre Stämme auf Windstille oder schwachen Wind anpassen und dann durch die selteneren Stürme geschoben würden, ähnlich wie alle Holzarten, sogar die Fichte, wenn sie in windstillem Schluß aufgewachsen sind und dann plötzlich freigestellt werden, Schiefstand erleiden. Wäre diese durchaus beachtliche Annahme, die zwar in den mir vorliegenden meteorologischen Angaben keinen Anhalt findet, aber immerhin nach der klimatologischen Seite noch weiter verfolgt werden sollte, zutreffend, so müßte sich der Schiefstand auch bei andern Holzarten in diesem Gebiet zeigen. Ich habe daraufhin Beobachtungen angestellt, die allerdings noch nicht abgeschlossen sind, und die Annahme bis jetzt nicht bestätigt gefunden. Zwar stehen auf den Feldern die Obstbäume alle auffällig windschief, auch an einer alten Eichenallee bei Darmstadt beobachtete ich schwachen Schiefstand. Dagegen ist in geschlossenen Beständen, in denen alle Kiefern schief stehen, an den beigemischten Buchen, Eichen, Stroben, Fichten usw. nichts derartiges zu bemerken. Sie stehen so gerade wie anderwärts oder hängen wenigstens nicht auffällig in der Windrichtung über.

Dagegen kann nicht angenommen werden, daß der Boden in der hessischen Rhein-Mainebene den Wurzeln zu wenig Halt gebe, denn der Schiefstand ist nicht auf einzelne weiche oder übermäßig lockere Bodenstellen beschränkt, auch würde das nicht die so starken Kronenverbildungen in der Windrichtung erklären.

(Fortsetzung s. nächste Seite.)

voller Ausdehnung gesehen habe, handelte es sich stets um günstigste Böden und in den in Frage kommenden Umständen günstigste übrige Verhältnisse, soweit ich krumme Höhenkiefern gesehen habe, waren die äußeren Bedingungen äußerst ungünstig, nackter Fels, flaches, weiches Moor, äußerst starke Windexposition und anderes. Wie weit diese nachteiligen Kräfte aber gehen können, ohne bei gut veranlagten Rassen Stammkrümmungen usw. zu verursachen, geht daraus hervor, daß auch auf tiefem Moor gerade und mäßig astige Stämme vorkommen, wenn die Rasse dazu veranlagt ist (z. B. Bild 33, 35). Einen drastischen Beweis des überragenden Einflusses der Rassenanlage habe ich an anderer Stelle (Münch 2, S. 135, Fußnote) bereits kurz angeführt. (Im Landstuhler Moor, der Heimat der pfälzischen Kiefer, wo diese unter allen Umständen krumm und knickig wird, ergaben Kulturen aus Handelssamen anderer Herkunft in großer Ausdehnung vollkommen geradschaftige Bestände.) Ich stelle nunmehr in Bild 32, 33 und 34, 35 derartige Fälle gegenüber.

Sind also die Mängel der Stamm- und Kronenformen der südwestdeutschen Tieflandskiefer schon unter den günstigen Verhältnissen ihrer Heimat (äußerst geringe Schneefälle, meist guter bis vorzüglicher Boden, größte Sommerwärme, längste Vegetationsdauer, wahrscheinlich auch, wenigstens nicht ausnehmend schlechte Windverhältnisse) in den meisten Fällen sehr fühlbar und im Ganzen für die Nutzholztüchtigkeit nachteilig, so werden sie es bis zur Unbrauchbarkeit dieser Rasse, wenn sie in die ungünstigen Verhältnisse der schnee- und windreichen und kühleren, kurzsommerigen Lagen der Höhen, des Nordens und Nordostens gebracht wird. Dort werden schon die maßgebenden Erbanlagen durch das schlechtere Klima in ungünstigem Sinne modifiziert, der Geotropismus wird schwächer, ebenso oft auch die Holzqualität, denn unter Umständen reift in solchem Klima sogar das Holz nicht aus, und bei Verpflanzung in kühleres Klima tritt, wie besonders die Versuche von G. Schotte zeigen, eine allgemeine Hinfälligkeit der Kiefer zutage, die in der Regel baldiges Absterben zur Folge hat (v. Sivers, Wiebeck u. A.). Auf die verringerte Widerstandsfähigkeit bei Verpflanzung in kühleres Klima ist schon wiederholt, besonders durch Schwappach, Schott u. A. hingewiesen worden, und man ging dabei zum Teil so weit, anzunehmen, daß ausschließlich unter diesen Verhältnissen die Disposition für schlechte Stammformen und schlechtes Fortkommen überhaupt geschaffen würde. Man berief sich dabei auf das Beispiel der südfranzösischen Kiefer, die in ihrer Heimat rasch- und geradwüchsig, in unserem Klima aber matt- und krüppelwüchsig wird. Die Berechtigung dieses Hinweises ist anzuerkennen, aber man hat sich dadurch zu übertriebenen Vorstellungen über die Bedeutung des Klimas ver-

---

Es besteht also bei der Beurteilung der Frage, ob außer der Erbanlage auch besonders ungünstige Windverhältnisse den auffälligen Schiefstand und die häufigen Kronenverunstaltungen der Darmstädter Kiefer bedingen, eine gewisse Schwierigkeit in der Unsicherheit der meteorologischen Angaben. Wenn wir aber Fälle vergleichen, wie sie in Bild 5, 7 und 8 gegenübergestellt sind, so kann das Urteil nicht zweifelhaft sein. Der Bestand Bild 8 steht auf dem windseitigen Hange in 400 m, etwa der gleichen Höhe und ist wenigstens ebenso stark dem Wind ausgesetzt wie die meteorologische Station Freiberg (Sachsen), die nur etwa 20 km davon entfernt ist. Freiberg hat aber nach Aßmann, der diese meteorologische Angabe ausdrücklich bestätigt, die durchschnittliche Windstärke von 5,9 Metersekunden. Der Bestand Bild 7 liegt in der Tiefebene auf der dem Wind abgewandten Seite eines großen Waldbezirkes bei Darmstadt, das nach Aßmann die gleiche Windstärke 5,9 haben soll. Der eine Bestand steht vollkommen gerade, der andere, wie wohl alle Stämme dieses Waldes, überaus schief. Beide Bestände stehen auf Sandboden, beide sind im Schluß aufgewachsen und geschlossen. Der Unterschied kann nur in der Rasse liegen. Diese Beobachtung wiederholt sich hundertfältig beim Vergleich von Darmstädter und Höhenkiefern und beweist die vorwiegende Bedeutung der Erbanlage, selbst wenn man die sehr unwahrscheinliche Angabe, daß Darmstadt stärkeren Wind als z. B. Helgoland oder die Gebirge und meeresnahen Orte haben soll, als richtig gelten läßt.

Die Windverhältnisse einer Gegend kann man einigermaßen auch an dem Vorkommen von Windmühlen beurteilen, wobei auch das Vorhandensein oder Fehlen von Wasserkräften zu berücksichtigen ist. Im südwestdeutschen Tiefland fehlt die Windmühle, obwohl die träge fließenden Bäche nur spärliche Wasserkräfte liefern.

Am besten wird die Windigkeit einer Gegend nach der bloßen Erfahrung beurteilt, die in dieser Hinsicht der wissenschaftlichen Meteorologie überlegen ist und auch in andern Punkten die meteorologischen Erhebungen ergänzen muß. Windiges Klima wird als „rauh" bezeichnet, und starke, böige Winde werden von Mensch, Tier und Pflanze als sehr unangenehm empfunden, windstilles Klima und Wetter empfindet man als mild, auch wenn es kühl ist und scharfe Temperaturgegensätze hat. Auf Windstille in erster Linie beruht z. B. die Annehmlichkeit des Winterklimas von Davos. — Ich habe fast 20 Jahre in der pfälzischen Rheinebene gelebt, wo die Kiefern ebenso stark durch den Wind beeinflußt sind wie bei Darmstadt, aber nie von einer besonderen Windigkeit dieser Gegend etwas empfunden oder gehört. Das dortige Klima gilt für den Winter als mild und näßlich, für den Sommer als drückend schwül.





Bild 28/29: Kiefernprovenienzversuch von Dr. Schott im Forstamt Neulauterburg (pfälzische Rheinebene). Oben Belgier, dicht geschlossen, geradschaftig, mäßig astig, Aeste in spitzem Winkel abstehend, unten Pfälzer, lückig, astig, zum Teil krumm, Aeste in größerem Winkel abstehend, stärkere Durchmesser.



Bild 32. Landstuhler Moorkiefern.

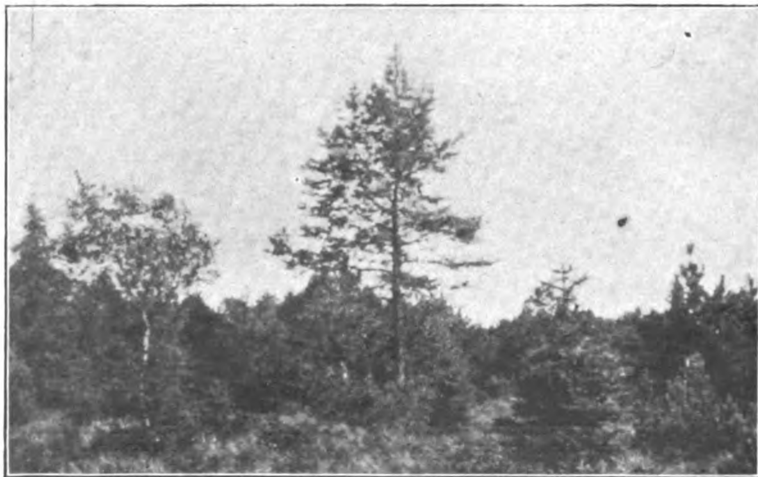


Bild 33. Höhenkiefer bei Reitzenhain, Erzgebirge, Hochlage, auf 2 m tiefem Hochmoor, trotzdem ziemlich gerade und feinastig.

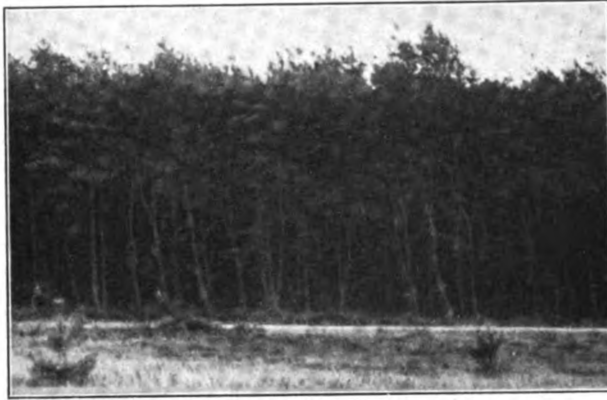


Bild 34. Gewöhnliches Bild der pfälzischen Kiefer im Landstuhler Bruch. Schief, krumm, ästig.

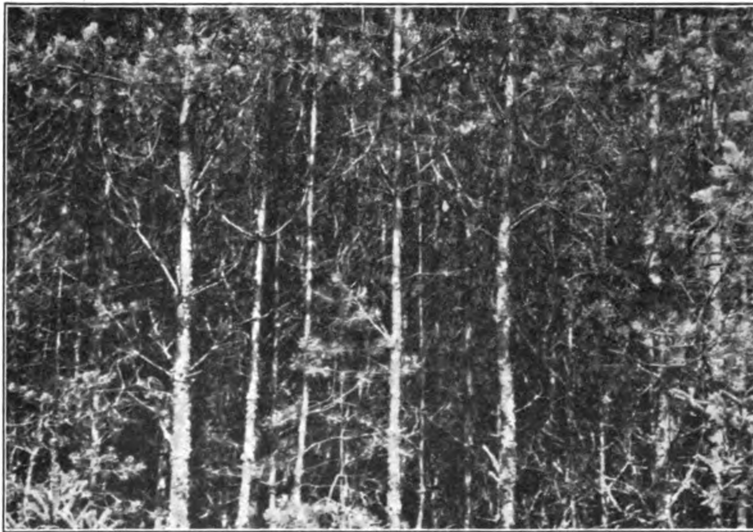


Bild 35. Kiefernbickung aus Handelssamen fremder Herkunft im Landstuhler Bruch. Senkrecht, gerade, feinästig. Das Bild ist nicht sehr charakteristisch, andere, treffendere Bestandsteile lagen jedoch für die Aufnahme zu ungünstig.


UNIV.
OF
MICH



Bild 37. Buschform der Renkkiefer von Bonaduz im oberen Rheintal (Schweiz).



Bild 38. Kiefern fremder (Darmstädter?) Herkunft in Dänemark. Nach Oppermann (2), Fig. 31. Man beachte die Aehnlichkeit der Wuchsformen mit unserem Bild 5 aus Darmstadt.



Bild 39. „Deutschkiefern", höchstwahrscheinlich Darmstädter Herkunft, in Schweden. Nach Wibeck (1), Fig. 4.


UNIV
OF

leiten lassen. Tatsache ist, daß die südwestdeutsche Tieflandskiefer auch in ihrer Heimat in den weitaus meisten Fällen nicht genügend Widerstandsfähigkeit gegen nachteilige Einwirkungen auf Stamm und Krone entwickelt. Die Formen der „Darmstädter" Kiefer außerhalb ihrer Heimat unterscheiden sich nach meinen Wahrnehmungen in Sachsen und den Bildern von Oppermann, Wiebeck und v. Sievers für Dänemark, Schweden und Livland durchaus nicht so sehr, zum Teil überhaupt nicht von denen in Südwestdeutschland, besonders im pfälzischen Berg- und Hügelland.

4. Renkformen der Kiefer.

Die vorstehende Erklärung der Mißbildungen an Stamm und Krone der Kiefer, als Wirkung mechanischer Kräfte auf genotypisch weniger widerstandsfähige oder durch den Standort in ihrer Widerstandsfähigkeit geschwächte, aber an sich geradwüchsig veranlagte Rassen, ist nicht selbstverständlich und gilt, wie eingangs erwähnt, nicht für alle Kiefern. Es gibt auch Baumrassen, deren abnorme Stammformen auf ganz anderen Ursachen beruhen. Die Traueresche wächst unter allen Umständen mit ihrem Gipfel und den Aesten seitlich abwärts, bei der Buche kommen Stämme vor, deren Sprosse von Natur nicht aufwärts, sondern nach beliebigen Richtungen, abwärts oder unregelmäßig hin und her wachsen. Diese Renkbuchen, wie sie Oppermann (1) nennt, kommen nicht nur in Dänemark, sondern auch in Deutschland häufig vor, wo sie in allerdings meist gemäßigter Form die Buchenbestände verunstalten. Die hexenbesenartige Kugelfichte behält ihre eigentümliche Form unter allen Umständen bei, ebenso die Schlangenfichte und andere Spielarten, die, wenn sie auf größeren Flächen bestandsbildend vorkämen, ebenfalls als Varietäten oder Rassen bezeichnet werden müßten.

Auch bei der Kiefer kennen wir solche Abänderungen, die ihre besonderen Formen erblich und unter allen Umständen beibehalten. Im Tharandter forstbotanischen Garten stehen einige von dem Forstgarteninspektor Büttner angesäte Nachkommen drehwüchsiger Kiefern aus der sächsischen Schweiz, die unter ganz anderen Standortsverhältnissen den Drehwuchs und die leichten Krümmungen ihrer Eltern wiederholen. Ganz besonders zu beachten sind aber die von Engler auf ihre Erblichkeit untersuchten Kiefern von Bonaduz, eine im oberen Rheintal ziemlich verbreitete und auch bestandsbildende Kiefernrasse, die ihre abenteuerlichen, kurz- und krummstämmigen, buschigen, hexenbesenartigen, bürstenartigen, kleinnadeligen und sonstwie mannigfaltig verbildeten Formen bei der Nachzucht auf allen Standorten beibehalten haben (Bild 37). Hier haben wir es mit Formen zu tun, die ganz den Renkformen anderer Holzarten entsprechen. Auch in Dänemark sind, wie Oppermann (2) an den Nachkommen krummer Kiefern bewiesen hat, echte Renkformen der Kiefer häufig, und auch in Deutschland, ganz besonders in Südwestdeutschland, sind sie zweifellos häufig vertreten. Ich habe schon früher (Münch 1, S. 230) die aus dem Landstuhler Bruch stammenden pfälzischen Kiefern als degenerierte Formen betrachtet und sie den Engler'schen Bonaduzkiefern und den Renkbuchen an die Seite gestellt, wie im folgenden Kapitel näher ausgeführt wird. Schlechte Formen der Kiefer finden sich auf Mooren allenthalben, sie haben schon wiederholt die Aufmerksamkeit der Botaniker auf sich gelenkt (z. B. Weber). Willkomm beschreibt sie als Pinus silvestris var. turfosa. Unter solchen Moorkiefern werden auch Renkkiefern vertreten sein, wenn auch die Normalform, die nur durch den ungünstigen Standort verbildet ist, sich von solchen nicht ohne weiteres unterscheiden läßt. Unter den Nachkommen jener Moorkiefern, aus denen, wie nachgewiesen, ein sehr großer Teil der pfälzischen Kiefernbestände zusammengesetzt ist, sieht man häufig äußerst krumme und sperrige Formen, die sich aus äußeren Einwirkungen der vorhin beschriebenen Art kaum erklären und auf echte Renkform schließen lassen.

In geschlossenen, wüchsigen, gleichalterigen Hochwaldbeständen auf günstigem Standort können sich ausgeprägte Renkformen der Kiefer schwerlich halten, sie müssen von den gerade und schlank wachsenden Formen überwachsen und ausgemerzt werden. Da in Südwestdeutschland gleichwüchsiger Hochwaldbetrieb überall schon seit 100 bis 150 und mehr Jahren eingeführt ist, so werden die Renkformen schon wesentlich seltener geworden sein. Besonders auf bestem Standort muß die Ausscheidung der Renkformen rasch vor sich gehen, es wäre sonst nicht möglich, daß auch die südwestdeutsche Rasse in der Pfalz (Bild 24) und mehrfach in Hessen auch gerade und mäßig astige Bestände liefert; denn aus echten Renkformen läßt sich auch unter günstigsten Umstän-

den kein glatt- und geradschaftiger Bestand erziehen. Die schlechten Stammformen der südwestdeutschen Tieflandskiefer sind also in der Hauptsache nicht als echte Renkformen aufzufassen, sondern in der im Vorstehenden dargestellten Weise zu erklären, wenn auch das Vorkommen und die Bedeutung der Renkformen in Südwestdeutschland keineswegs unterschätzt werden soll.

Verlangt man zum Schluß eine kurze und bündige Antwort auf die Frage, ob die bestimmen. Beides wirkt vielmehr in mannigfacher Weise zusammen, wobei aber unter den gewöhnlichen Umständen unseres Klimas die Erbanlage weitaus der wirksamste Bestimmungsfaktor für die Baumgestalt ist.

Diese Mannigfaltigkeit des Zusammenwirkens innerer und äußerer Kräfte zu einer bestimmten Baumgestalt sei in Figur 36 schematisch versinnbildlicht, wobei zur Vereinfachung der

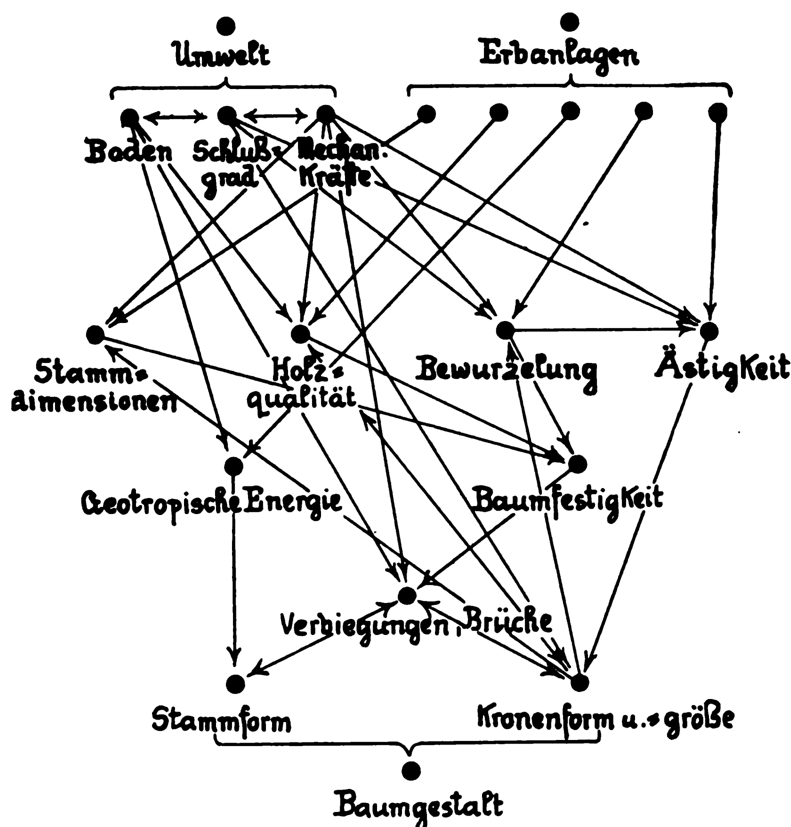


Bild 36. Schema der Abhängigkeit der Baumgestalt von äußeren und inneren Einflüssen.

Stammform der Kiefer erblich, also Rassen- und Individualanlage ist, so ist diese Frage nicht einfach mit Ja oder Nein zu beantworten. Vererbt wird eben nicht die Stammform, sondern die Anlage dazu, und erst die äußeren Einwirkungen entscheiden darüber, ob und wie weit sich diese Anlage auswirkt. Ebensowenig, wie die Kiefer oder irgend eine andere Holzart ohne Vorbehalt als rasch- oder trägwüchsig bezeichnet werden kann — die gleiche Pflanze kann je nach dem Standort in der gleichen Zeit 5 oder 50 m hoch werden —, läßt sich die Stammform weder aus den Erbanlagen, noch aus den äußeren Umständen allein erklären und voraus- Darstellung nur die wichtigsten Faktoren und Beziehungen aufgenommen sind. Das Schema wäre beispielsweise folgendermaßen zu lesen:

Die Baumgestalt besteht aus Stamm- und Kronenform und -Größe.

Die Stammform hängt ab von der Stärke des Geotropismus und von Verbiegungen und Brüchen.

Verbiegungen und Brüche hängen ab

a) vom Boden (Schiefstellung auf weichem Boden),

b) von mechanischen Kräften (Wind, Schnee. Verletzungen),

c) von der Festigkeit des Stammes und der Krone,
d) von der Kronenform und Größe (Auffangfläche für Schnee und Wind),
e) von der Stammform (gerade Stämme sind widerstandsfähiger).

Die Festigkeit des Baumes hängt ab
a) von den Dimensionen (Träger gleichen Widerstandes, Dicke des Stammes),
b) von der Holzqualität (innere Festigkeit),
c) von der Bewurzelung (Verankerung im Boden).

Die Holzqualität hängt ab
a) vom Boden (und Klima),
b) von der Kronengröße (Transpirationsgröße),
c) von den Erbanlagen (individuelle, Rassen- und Artanlage),
d) von mechanischen Einwirkungen (Reiz zur Spät- und Rotholzbildung)

usw.

Durch vor- und rückwärts gerichtete Pfeile sind auch die mannigfaltigen Wechselwirkungen, wie sie in der besprochenen Weise zwischen verschiedenen Faktoren bestehen, angedeutet.

Die ererbten inneren Kräfte des Organismus, von denen die Entwicklungsrichtung abhängt, die unter bestimmten äußeren Einflüssen der Umwelt eingehalten wird, werden seit Johannsen in der Biologie als Genotypus zusammengefaßt, die durch das Zusammenwirken dieser genotypischen Anlagen und der Einwirkungen der Umwelt (die von Prell als Plastotypus zusammengefaßt werden) erzeugten Erscheinungsformen (Modifikationen) des Organismus werden als Phänotypus bezeichnet. Wir haben von dem Gebrauch dieser Ausdrücke im Vorstehenden aus verschiedenen Gründen abgesehen. Mit diesen Begriffen ist, so nützlich und unentbehrlich sie bei richtiger Anwendung in vielen Fällen sind und so gewaltig der Fortschritt ist, den die gesamte Biologie ihrer Prägung durch Johannsen verdankt, durchaus nicht so leicht und einfach zu hantieren, wie es vielfach zum Schaden der Klarheit geschieht. Genotypus und Plastotypus sind koordinierte Kräftegruppen, die in stets gemeinsamem, gleichzeitigem Zusammenwirken eine bestimmte äußere Erscheinung bewirken. Wir glauben gezeigt zu haben, daß man mit dieser Darstellungsweise in unserem Falle nicht auskommt, wir brauchen für gewisse Faktoren und Erscheinungen drei Stufen, die zeitlich zusammenfallen können, aber begrifflich auseinanderzuhalten sind, einmal die Erbanlagen + Umwelt (erste Stufe), die zusammen zu einem Zustand des Baumes führen, den man als Empfänglichkeit oder innere Disposition zu bestimmten Formen (zweite Stufe) bezeichnen kann, auf deren Grundlage sich erst unter dem weiteren Einfluß der Umwelt als dritte Stufe die endgültige äußere Form entwickelt.

Als Resultante des Genotypus und der Umwelt entsteht die Empfänglichkeit (Disposition) z. B. für Krümmungen, als Resultante dieser Disposition und äußerer Kräfte der Umwelt entsteht die sichtbare Form, z. B. die Krümmung. Starke genotypische Kräfte und schwache Standortseinflüsse können zu der gleichen Disposition und schließlich zu der gleichen äußeren Gestalt führen wie schwache genotypische und starke äußere Kräfte.

(Schluß folgt.)

Der Wissenschaftscharakter und die Systematik der Forstwirtschaftslehre.

Von Heinrich Wilhelm Weber.

Ueber den Wissenschaftscharakter und die Systematik unserer Wissenschaft bestehen bekanntlich zwischen Herrn Geh. Rat Dr. L. Wappes und mir weitgehende Meinungsverschiedenheiten. Die Kluft, welche sich zwischen unseren beiderseitigen Anschauungen auftut, ist so groß, daß nach meinem Dafürhalten ihre Ueberbrückung ein Ding der Unmöglichkeit ist. Wappes ist allerdings anderer Ansicht; er gibt sich — wie er mir in einem Gespräch gelegentlich der Bamberger Tagung des Deutschen Forstvereins mitteilte — der Hoffnung hin, daß wir uns mit der Zeit doch noch „zusammenraufen" würden. Wie trügerisch diese Hoffnung ist, das zeigt auf das deutlichste seine letzte Veröffentlichung: „Theorie und Praxis in der Forstwirtschaft" im Novemberheft 1924 dieser Zeitschrift. In dieser Abhandlung macht Wappes den Versuch, meine gegen seine Auffassung gerichteten Angriffe abzuwehren. Leider hat er sich nicht zu einer Abwehr aller meiner Einwände entschließen können; er greift nur zwei heraus und legt sich durch diese Auslese eine Beschränkung auf, welche die Beweiskraft seiner Entgegnung stark abschwächt.

Die von ihm herausgehobenen beiden Einwände betreffen:

1. den Wissenschaftscharakter der Forstwirtschaftslehre und
2. die Systematik der Forstwirtschaftslehre.

1. Der Wissenschaftscharakter der Forstwirtschaftslehre.

Die Wappes'sche Auffassung des Wissenschaftscharakters unserer Wissenschaft läßt sich kurz folgendermaßen präzisieren: „Alle Wissenschaft, so behauptet er, sei theoretische Wissenschaft, sei Selbstzweck, Erfahrungs- und Wirklichkeitskonstatierung, Lehre vom Sein; sie erforsche bei Untersuchung wirtschaftlicher Vorgänge nur Wertbeziehungen, gäbe keine Werturteile und somit auch keine Anleitung, wie etwas gemacht werden solle. Die sog. praktischen Wissenschaften seien keine Wissenschaften, denn ihr Ziel sei nicht die Erkenntnis, sondern die Lehre, ihr Inhalt seien nicht Gesetze, sondern Regeln; sie trügen ihren Zweck nicht in sich selber, sondern in der Lehre und seien deshalb nicht objektiv, sondern subjektiv. Die sog. praktische Wissenschaft gehe von der Anleitung zu einer künftigen praktischen Tätigkeit aus; das aber sei unwissenschaftlich. Wissenschaftlich sei ausschließlich die „Betrachtung der früheren und gegenwärtigen Tätigkeit als Erscheinung". Auch unsere Wissenschaft müsse sich deshalb in dieser Betrachtung erschöpfen" (vergl. Seite 133 meiner Schrift: „Das System der Forstwirtschaftslehre", Gießen 1923).

Gegen diese Ansicht habe ich in meinem: „System der Forstwirtschaftslehre" auf S. 133/134 folgende Einwände erhoben: „Durch diese künstliche Umbiegung unserer praktischen Wissenschaft zu einer theoretischen will Wappes den Wissenschaftscharakter unserer Wissenschaft in seinem Sinne retten. Und zwar rechnet er sie zu den theoretischen Geisteswissenschaften im Sinne Wundts. Das zwingt ihn aber auch dazu, eine ihrer wichtigsten Erkenntnisgrundlagen, die theoretische Erforschung des Naturobjektes „Wald", aus dem Rahmen seiner Forstwissenschaft auszuscheiden. Er überweist diesen wichtigen Teil unserer überkommenen praktischen Wissenschaft einer gesonderten Gruppe von außerhalb seines Systems stehenden Wissenschaften, den sog. „Grundwissenschaften". An diesen dürfte er jedoch konsequenterweise überhaupt kein Interesse bezeugen, denn das alleinige Erkenntnisobjekt seiner, als theoretische Geisteswissenschaft aufgefaßten Forstwissenschaft soll und kann doch nur die tatsächlich ausgeübte forstwirtschaftliche Tätigkeit selber sein. Auf diesen Widerspruch der Wappes'schen Ausführungen weist schon Prof. Dr. Heinrich Weber (Freiburg) hin, wenn er sagt[1]): „Teilt man die Ansicht von Wappes, indem man die Forstwissenschaft lediglich als Geisteswissenschaft auffaßt, und ihr nur die wissenschaftliche Betrachtung der Forstwirtschaft als wirtschaftlicher Organismus zuweist, dann darf man in logischer Konsequenz dieser Begrenzung m. E. nicht sagen: Die forstliche Technik kann die durch die Naturwissenschaft errungenen Erkenntnisse benutzen bezw. mittels naturwissenschaftlicher Methoden in systematischer Weise die für den Vorgang wichtigen Verhältnisse erforschen". — Wappes entnimmt die Voraussetzungen unserer Wissenschaft nicht dieser selbst, sondern leitet sie aus der Wundt'schen Erkenntnistheorie her. Damit erweckt er den Anschein, daß eine direkte Analyse unseres wissenschaftlichen Sachverhalts gar nicht notwendig sei für die Erfassung der Prinzipien unserer Wissenschaft. Das aber ist der Hauptfehler seiner Begründung, daß er nicht von dem tatsächlich vorhandenen forstwirtschaftlichen Wissenskomplex ausgeht und den Charakter unserer Wissenschaft erst hiernach bestimmt, sondern daß er ein ganz bestimmtes Wissenschaftsideal — die theoretische Geisteswissenschaft — zum Ausgangspunkt nimmt und den forstwirtschaftlichen Erkenntniskomplex diesem anzupassen versucht. Die Aufgabe einer Grundlegung unserer Wissenschaft besteht aber nicht darin, aus dem forstwirtschaftlichen Wissen unter allen Umständen, und koste es, was es wolle, eine theoretische Wissenschaft zu formen; sondern darin, sein Wesen und seine Eigenart zu erkennen. Unsere Wissenschaft, wie sie sich historisch entwickelt hat, ist eine Lehre vom Seinsollen, ist eine praktische Wissenschaft und kann deshalb unmöglich eine theoretische Wissenschaft werden. Wer es nicht über sich bringt, ihr deshalb überhaupt den Namen einer Wissenschaft zuzugestehen, der mag sie nennen, wie er nur immer will; aber ihren Kern darf er nicht antasten. Wappes hat sich in der Ueberzeu-

[1]) Besprechung der Wappes'schen „Studien über die Grundbegriffe und die Systematik der Forstwissenschaft", Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1909, Seite 345—346.

gung, daß es nur theoretische Wissenschaft gäbe und in dem Streben, unserer Wissenschaft unter allen Umständen den vermeintlichen Wissenschaftscharakter zu sichern, nicht gescheut, ihre eigentliche Krone, die Lehre, gleich einem Fremdkörper aus ihrem Gesamtgefüge herauszureißen, und eine ihrer Sonderparzellen, die seinen strengen Ansprüchen an Wissenschaftlichkeit allein Genüge tut, als neue eigentliche Forstwissenschaft zu proklamieren. Er behauptet, unsere altüberkommene praktische Wissenschaft arbeite, wie alle praktische Wissenschaft, direkt für das wirkliche Leben, während seine theoretische Forstwissenschaft, wie alle theoretische Wissenschaft, das Leben zunächst nur verstehen und erst dadurch führen wolle. An einer anderen Stelle fordert er von unserer Wissenschaft, daß sie „der Forstwirtschaft als verlässige Geleiterin ihrer Arbeit und als weit ausschauende Führerin für neue Errungenschaften dienen" solle. Damit gibt er aber doch selbst zu, daß die theoretische Wissenschaft, wenn sie auch zunächst das wirkliche Leben nur zu **verstehen** trachtet, es letzten Endes doch auch **führen**, d. h. aber **beeinflussen will**, wie die praktische Wissenschaft auch. Denn auch diese ist ja allererst auf der Grundlage vorausgehender deskriptiver und explikativer Tatsachenforschung im Stande, allgemeingültige Anweisungen für die Praxis, d. h. für die Realisierung der forstwirtschaftlichen Ziele zu geben. **Die des Hauses verwiesene Lehre und Regelgebung, die als Ziel und Zweck unserer Wissenschaft von Wappes grundsätzlich verworfen wird, spaziert also bei ihm neu eingekleidet durch die Hintertüre wieder herein.** Auch Wappes sucht also schließlich doch nur deshalb nach Gesetzen der forstwirtschaftlichen Tätigkeit, weil er auf der Grundlage der gefundenen Gesetze die Forstwirtschaft führen und dirigieren, mit anderen Worten ihr Regeln und Verhaltungsweisen vorschreiben will. Welchen anderen Sinn sollte die Erforschung der forstwirtschaftlichen Tatsachenwelt, des forstwirtschaftlichen: Was ist?, denn auch haben, als diesen einen: in ihr und mit ihr eine Grundlage zu schaffen für die Beantwortung der Frage, wie die von der Forstwirtschaftsphilosophie als gültig erwiesenen Ziele des forstwirtschaftlichen Handelns in die konkrete Wirklichkeit übersetzt werden können, anders gesagt: wie das forstwirtschaftliche: Was soll sein? in dem forstwirtschaftlichen: Was ist? realisiert werden kann."

Diese Einwände sucht Wappes nun durch folgenden Satz zu entkräften: „Meine Auffassung von der Wirkung und dem Ziel der **Wissenschaftlichkeit der Praxis** (!) geht also, wiewohl ich Wissenschaft an sich nur als **Erkenntnis ohne Zweck** betrachte, darauf hinaus, dem **Praktiker** die Möglichkeit zum tieferen Erfassen seiner Tätigkeit zu schaffen und ihn dadurch in Stand zu setzen, da, wo diese Prüfung die Ergebnisse nicht als befriedigend erscheinen läßt, auf Grund geistiger Schulung und wissenschaftlicher Ausrüstung mit mehr Aussicht als durch reine Empirie neue Wege einzuschlagen." Die in diesem Satze liegende Paradoxie wird durch seine Länge etwas verschleiert, sie tritt aber sofort deutlich in Erscheinung, wenn man den Sinn dieses Satzes in eine kurze, prägnante Form bringt. Dann besagt dieser Satz nämlich folgendes: Obwohl die Wissenschaft nur Selbstzweck ist, hat sie doch noch einen anderen Zweck, oder: Obwohl die Wissenschaft ihren Zweck nur in sich selber trägt, trägt sie ihren Zweck doch nicht nur in sich selber. Und hierin, in diesem paradoxen Ausspruch, soll nach Wappes „der grundlegende Unterschied" zwischen seiner und meiner Auffassung liegen. Mit dieser Wendung ins Paradoxe glaubt er meine Einwände entkräften zu können. Der in dieser Wendung liegende Widerspruch spricht jedoch für sich selber und wird seine Wirkung sicherlich nicht verfehlen, wenigstens nicht auf diejenigen Leser, deren Logik von dem Satze des Widerspruchs beherrscht wird. Wie sich die von Wappes propagierte, gleich noch zu berührende „spekulative", auf keinerlei Tatbestand zurückgehende, frei im Nichts schwebende Logik hierzu stellt, das vermag ich nicht zu beurteilen, weil mir die Pirnzipien dieser „neuen" Logik vorläufig noch ein Buch mit sieben Siegeln sind.

Der einzige Ausgangspunkt und die einzige Erkenntnisquelle der Wappes'schen „Forstwissenschaft" soll die „gegenwärtige Praxis", d. h. die zur gegebenen Zeit in den einzelnen Forstwirtschaftsbetrieben tatsächlich ausgeübte Forstwirtschaft sein. Diese „Praxis" soll „durchschaut" werden. Und mit Hilfe dieser „Durchschauung" der „Erscheinungen" dieser Praxis sollen die diesen Erscheinungen „zu Grunde liegenden" Theorien gewonnen und ans

Licht gezogen werden. Wahrlich eine äußerst seltsame Auffassung vom Wesen der Theorie, deren Absurdität sofort ins Auge springt, wenn man sie auf andere praktische Wissenschaften, wie beispielsweise die Medizin oder die Pädagogik zu übertragen versucht. Nach dieser Auffassung würde also auch der Mediziner bei Aufstellung seiner Theorien so vorgehen müssen, daß er beispielsweise in eine chirurgische Klinik ginge, einer Blinddarm-Operation zusähe und diese „durchschauen" würde, worauf ihm dann, nach genügender „Durchschauung" plötzlich die dieser Operation „zu Grunde liegende" Theorie wie durch ein Wunder in den Schoß fallen würde. Der Pädagoge hätte, um zu seiner Theorie zu gelangen, nichts weiter zu tun, als beispielsweise in den Schulsaal einer Volksschule zu gehen und den dort gerade stattfindenden Unterricht zu „durchschauen". Aus diesen Beispielen leuchtet die Irrtümlichkeit der Wappes'schen Ansicht genugsam hervor.

Wappes will den grundlegenden Unterschied zwischen Gesetzen und Normen durchaus nicht begreifen. Er will nicht begreifen, daß sich aus dem rein Tatsächlichen — das für ihn doch die einzige Erkenntnisquelle unserer Wissenschaft darstellt — niemals Normen, sondern nur Gesetze ableiten lassen. „Ein Gesetz besagt . . . . . stets, daß, wenn etwas geschieht, etwas anderes geschehen müsse. Eine Norm besagt, daß, wenn etwas geschehen soll, etwas anderes geschehen müsse, insbesondere, daß, wenn ein Ziel besonders vollkommen verwirklicht werden solle, diese und keine anderen Hilfsoperationen geschehen und angewendet werden müssen. Eine Norm gibt so z. B. die Naturgesetze an, die „verwendet", und zwar in besonderer Kombination verwendet werden müssen, um ein Ziel zu erreichen. Eine Norm ist die Regel einer vernünftigen Notwendigkeit, nicht einer Naturnotwendigkeit"[2]). — Hieraus ergibt sich, daß durch eine bloße Erfassung oder „Durchschauung" der in den einzelnen Forstwirtschaftsbetrieben ausgeübten Wirtschaft nur festgestellt werden kann, wie in diesen Betrieben tatsächlich gewirtschaftet wird. Die Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Wirtschaft aber kann aus der bloßen Erfassung dieser Wirtschaft selbst nie und nimmer gewonnen werden. Zur Feststellung ihrer Richtigkeit bedarf es wissenschaftlicher Experimente und Versuche, die mit der Praxis nicht das Geringste zu tun haben und denen deshalb Wappes auch jeden Raum in seiner sog. „Forstwissenschaft" verweigern müßte, wenn er konsequent sein wollte. In Wirklichkeit ist er aber gar nicht so konsequent. Denn er sagt: „Es ist nicht möglich, allgemein vorzuschreiben, wie geschlossener 100jähriger Fichtenbestand einer bestimmten Lage verjüngt werden soll, sondern man kann nur erheben, wie in der Praxis tatsächlich solche Bestände verjüngt werden, kann vergleichend untersuchen, wie sich die verschiedenen Methoden bewährt haben und kann schließlich zu dem Ergebnis kommen, welche Methode unter den verschiedenen Verhältnissen die besten Erfolge hatte und warum. Das kann man Norm heißen. Diese Norm kann aber nie etwas Absolutes sein. Eine neu gefundene Verbesserung oder eine neu gefundene Lösung ändert sie sofort." Wenn Wappes sagt, man könne nur erheben, wie in der Praxis tatsächlich solche Bestände verjüngt werden würden, so bleibt er noch ganz im Rahmen der Forderungen seiner Theorie; er überschreitet diese Forderungen aber schon, wenn er zugibt, daß man auch vergleichend untersuchen könne, wie sich die verschiedenen Methoden bewährt hätten, und daß man schließlich zu dem Ergebnis kommen könne, welche Methoden unter den verschiedenen Verhältnissen die besten Erfolge hätten und warum. Denn damit verläßt er, ohne sich dessen bewußt zu werden, schon den Boden der reinen „Durchschauung" der tatsächlich ausgeübten Wirtschaft und will wissenschaftliche Experimente und Versuche angestellt haben, die ganz außerhalb des Rahmens der Praxis liegen. Dadurch, daß er von „Bewährung" und von „besten Erfolgen" der verschiedenen Methoden spricht, mißt er diese Methoden schon an einem Wertmaßstab, der unmöglich aus der tatsächlichen Wirtschaft „herausgeschaut" werden kann. Damit gibt er selbst zu, daß etwas geschehen soll, daß ein besonderes Ziel angestrebt und verwirklicht werden soll. Damit geht er schon über die sich selbst gesetzte Beschränkung des bloßen „Durchschauens" oder Ordnens und Erkennens der reinen Tatsächlichkeit hinaus und sucht, was er nach seiner Theorie eigentlich gar nicht dürfte, nach den zweckmäßigen, zur Verwirklichung eines vorschwebenden Zieles geeigneten Mitteln, d. h.

---

[2]) Th. Haering, „Die Struktur der Weltgeschichte", Tübingen 1921, S. 191—193.

er treibt, was er absolut nicht zugeben will, praktische und nicht theoretische Wissenschaft.

Noch viel deutlicher als in der Waldbaulehre, der Wappes sein oben zitiertes Beispiel zur Erhärtung seiner Auffassung entnimmt, tritt aber der von ihm geleugnete normative Charakter unserer Wissenschaft in der „Statik“ und „Forsteinrichtungslehre“ in Erscheinung. Wappes erklärt zwar in seiner Abhandlung: „Grundlegung, Gliederung und Methode der Forstwissenschaft“ in der vierten Auflage des Lorey'schen Handbuches der Forstwissenschaft auf S. 22, er halte die Aufstellung einer „Norm“ für das praktische Arbeiten auf wissenschaftlicher Grundlage für so lange unmöglich, bis er einmal ein Kapitel einer Normwissenschaft gelesen habe. Nun — wenn er wirklich, so verwunderlich das auch klingt, ein solches Kapitel noch nicht gelesen hat, dann nehme er doch einmal ein Lehrbuch der „Statik“ oder „Forsteinrichtungslehre“ zur Hand. Dann wird ihm der normative Charakter unserer Wissenschaft vielleicht doch noch eingehen und bewußt werden. Daß die „Hiebsreife“ und die „vorteilhafteste Anordnung des Forstbetriebes, besonders der Nutzungen“ (R. Weber) etwas Normatives, Seinsollendes sind, das wird doch auch er wohl nicht gut in Abrede stellen können. Was sollen wir uns unter „Hiebsreife“ denken, wenn wir nicht wissen, nach welchen Normen diese Hiebsreife festgesetzt ist? Oder glaubt er schließlich gar daran, auch sie aus einer „Durchschauung“ der Praxis herausdestillieren zu können!? Die Existenz der „Statik“ und „Forsteinrichtungslehre“, deren Berechtigung und Notwendigkeit auch Wappes nicht bestreiten kann, liefert den schlagendsten Beweis für die Abwegigkeit und Weltfremdheit seiner Theorie.

Wenn Wappes im Zusammenhange mit der Abwehr meiner, gegen ihn gerichteten Angriffe so nachdrücklich darauf verweist, daß die „Norm“ nie etwas Absolutes sein könne, so erweckt er damit den Anschein, als ob ich an die Absolutheit der Normen glauben würde. Daß dem aber keineswegs so ist, das habe ich schon in meiner Erstlingsschrift betont und in meinem „System der Forstwirtschaftslehre“ ausdrücklich unterstrichen. Auf S. 106 dieser Schrift habe ich hierüber wörtlich folgendes gesagt: „Unsere Lehre will also durchaus nicht ein letztes Endgültiges sein, sie will unser Handeln durchaus nicht ein für allemal festlegen und festnageln; sie will kein ewiges Ruheideal über die auseinanderstrebenden Gegensätze ausbreiten, sie will diese Gegensätze nicht verdecken, sondern immer wieder von neuem überwinden. Sie will nicht Abschluß, sondern selbst nur Entspannungsphase, nicht Dingeinheit, sondern Kampfeinheit, nicht Friedhoft, sondern Kampf- und Turnierplatz sein, auf dem nie ein Endsieg möglich ist. Ueberhistorisch ist nur das Formale an der Lehre, ihr Inhalt ist „unvollendbar“. Inhaltlich darf die Lehre nie als abgeschlossen gedacht werden, inhaltlich muß sie immer wieder auf Wiedereinstellung in die Lebendigkeit des konkreten „Jetzt“ und „Hier“ bezogen werden, inhaltlich muß sie in jedem ihrer Stadien ihre Regeln der jeweiligen Situation des Kampfes anpassen, in dem sie steht und in dem sie ihre „unvollendbare“ Anweisung aufbaut. So wird sie inhaltlich fortdauernd zerstört und wieder aufgebaut, je nach den Erfordernissen der „vorderen Linie“.“

2. Die Systematik der Forstwirtschaftslehre.

Im engsten Zusammenhange mit dem Problem ihres Wissenschaftscharakters steht das Problem der Gliederung unserer Wissenschaft.

Gegen die Wappes'sche Lösung dieses Problems habe ich auf S. 135/136 meiner Schrift: „Das System der Forstwirtschaftslehre“ folgende Einwände erhoben: „Es liegt auf der Hand, daß das System von Wappes, das ja auf eine theoretische Geisteswissenschaft zugeschnitten ist, für eine praktische Forstwirtschafts-Wissenschaft als Gliederungsschema nicht in Betracht kommen will und kann. Man könnte also die Kritik dieses Systems kurzerhand damit beschließen, daß man sagen würde: Unsere Wissenschaft ist praktische Wissenschaft und kann nur praktische Wissenschaft sein; ein für eine theoretisch-geisteswissenschaftliche Wissenschaft aufgestelltes System ist also von vornherein als unbrauchbar abzulehnen. — Eine andere Frage ist es, ob sich das System von Wappes für eine als theoretische Geisteswissenschaft aufgefaßte Forstwissenschaft, für die es ja geprägt ist, wirklich eignet. Wappes stellt sein eigenes sog. „organisches“ System in scharfen Gegensatz zu den von ihm so genannten „Lehrsystemen“ aller unserer älteren Systematiker, die für eine praktische Forstwissenschaft berechnet und deshalb auch für ihn nicht brauchbar waren. . . . Auf der Annahme, daß die forstliche Unternehmung „ein geistiger Organismus“ sei, baut Wappes sein

ganzes System auf. „Das Wesen der forstlichen Unternehmung", so meint er, „sei in ihrer Eigenschaft als einheitlicher wirtschaftlicher Organismus zu suchen". Demgegenüber muß betont werden, daß das Wesen der forstlichen Unternehmung in der besonderen Eigenart ihrer Betätigung, nicht aber in einer ihr angedichteten . . . Eigenschaft eines Organismus beruht. Nach Wappes finden „alle Wissenschaften, deren Aufgabe die Erforschung von Organismen, deren Inhalt die Erkenntnis ihres Vorkommens, ihrer Beschaffenheit und ihrer Lebensäußerungen ist, ihre Einteilung darin, daß sie ihr Objekt mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden nach den drei eben genannten Richtungen hin erforschen und die dadurch gewonnenen Erkenntnisse nach diesem Gesichtspunkte zusammenfassen". Ganz nach Analogie der Botanik und der Zoologie will Wappes deshalb auch die forstliche Unternehmung . . . betrachten. . . . Ist diese Voraussetzung, daß man die forstliche Unternehmung als Organismus betrachten und sich deshalb zu ihrer Erforschung der gleichen Methoden und des gleichen Einteilungsschemas bedienen könne wie die Biologie bei der Betrachtung der tierischen Organismen, ist diese Voraussetzung, mit der das System von Wappes steht und fällt, haltbar? . . . Mit dem einfachen Hinweis, daß es für andere verwandte Gebiete benutzt worden ist, ist . . . noch keineswegs die Berechtigung der Anwendung dieses Prinzips für die forstliche Unternehmung bewiesen. Denn gesetzt, für die Staatswissenschaft und die Soziologie sei eine derartige Analogie ganz an ihrem Platze, so ist damit noch nicht gesagt, daß sie sich auch ohne weiteres für die Betrachtung der forstlichen Unternehmung eigne. . . . Doch man kann davon ganz absehen, denn es dreht sich ja hier um die prinzipielle Frage: ob die organische Methode überhaupt auf die Betrachtung menschlicher Zwecktätigkeit angewendet werden darf. Diese Frage muß aber verneint werden. . . . Eine Anwendung der sog. organischen Methode auf die wissenschaftliche Erforschung menschlicher Tätigkeit ist . . . grundsätzlich nicht gerechtfertigt. Deshalb ist es auch nicht angängig, den Stoff unserer Wissenschaft in die äußere Fessel eines fremden Systems zu bannen. Die Form hat sich nach dem Gegenstand zu richten und nicht dieser sich jener zu fügen. Damit fällt aber auch das Fundament, auf dem Wappes sein System errichtet hat. Mit seinen Voraussetzungen stürzt es in sich selber zusammen."

Diese Einwände sucht Wappes nun durch folgende Sätze zu entkräften: „Die Fachwissenschaft entsteht erst durch den Standpunkt, von dem eine Erscheinung erfaßt wird, aus der Betrachtung und Untersuchung des Systems und der Methoden, mit der das handelnde Leben den von ihm zu bewältigenden Aufgaben gegenübertritt. — Daraus ergibt sich m. E. zwingend, daß man jeden einheitlichen Wirtschaftsbetrieb nach den disziplinbildenden Gesichtspunkten der Naturwissenschaft (also für Zoologie und Botanik: Geographie, Anatomie, Physiologie, Biologie usw.) erfassen kann und muß. — Ich begreife die Kritik H. W. Webers in seinem „System der Forstwirtschaftslehre" von 1923, S. 4 und S. 135 ff. nicht recht. Das Ziel meiner Untersuchung war, ein System der forstwissenschaftlichen Disziplinen aufzustellen, also eine formale Aufgabe. Ich wüßte nicht, wie man dazu anders gelangen kann als auf logisch-spekulativem Wege. Nach meinem Dafürhalten gibt es hierfür weder eine Geschichte noch einen Tatbestand, so wenig wie in Mathematik und Logik. Im Formalen ruht mir das Charakteristikum der Wissenschaftlichkeit."

Es mag sein, daß ein „spekulativer" Logiker im Wappes'schen Sinne mit diesen Schlüssen etwas anfangen kann, ich vermag den verschlungenen Wegen dieser Logik nur mit einem gewissen Widerwillen zu folgen. Zunächst ist es mir vollkommen unfaßbar, wie eine Fachwissenschaft durch einen „Standpunkt" entstehen kann. Noch unfaßbarer aber ist mir der Schluß, daß daraus, daß die Fachwissenschaft erst durch den Standpunkt entstehe, „von dem eine Erscheinung erfaßt" würde, sich zwingend ergeben solle, daß man den Gegenstand einer jeden Fachwissenschaft — sei es welche es immer sei — „nach den disziplinbildenden Gesichtspunkten" der biologischen Naturwissenschaften erfassen könne und müsse. Das setzt doch voraus, daß der „Standpunkt", von dem aus die genannten Naturwissenschaften ihren Stoff gliedern, der „Standpunkt" für die Gliederung aller Wissenschaften schlechthin ist. Den Beweis für die Gültigkeit dieser Voraussetzung bleibt Wappes schuldig. Genau mit dem gleichen Rechte könnte ein anderer behaupten, daß der „Standpunkt", von dem aus

beispielsweise die Geschichtswissenschaft ihren Stoff gliedert, der absolute, allein mögliche Standpunkt für die Einteilung aller Wissenschaften sei. — Aber damit nicht genug; Wappes setzt sich zu dieser Ansicht, daß der „Standpunkt" der biologischen Naturwissenschaften der absolute Standpunkt für die Einteilung aller Wissenschaften sei, sofort wieder in Widerspruch mit der Behauptung, daß das System einer Wissenschaft nicht anders als auf „logisch-spekulativem Wege", ohne Bezugnahme auf einen wissenschaftlichen Tatbestand, aufzustellen sei. Welcher von beiden Wegen ist nun der richtige Weg? Muß die Gliederung der Wissenschaften auf rein „logisch-spekulativem Wege", oder muß sie nach Analogie der Naturwissenschaften, d. h. also auf Grund des Tatbestandes der Gliederung der biologischen Naturwissenschaften vorgenomen werden? Beides zugleich ist nicht möglich. Hier gibt es nur ein Entweder — Oder. Wappes selbst behauptet zwar, er wüßte nicht, wie man anders zur Aufstellung eines Systems unserer Wissenschaft gelangen könne als auf „logisch-spekulativem Wege", schlägt aber, wie wir gesehen haben, diesen Weg gar nicht ein. Er gelangt zu seinem sog. „organischen" System nicht auf „logisch-spekulativem Wege", sondern auf dem Wege eines Analogieschlusses. Er behauptet zwar, zur Aufstellung seines Systems einen „Tatbestand" nicht zu benötigen, durch seinen Analogieschluß zieht er aber mittelbar doch einen Tatbestand heran, nämlich den Tatbestand der biologischen Naturwissenschaften. Der Tatbestand oder das Objekt dieser Wissenschaften ist der „Organismus", dessen Erforschung sie sich zur Aufgabe setzen, und auf der Grundlage dieses Tatbestandes oder dieses Objektes werden sie mit Notwendigkeit zu einer, diesem Objekte gemäßen, ganz spezifischen Gliederung ihres Wissensstoffes hingedrängt. Der Wappes'sche Analogieschluß besteht nun darin, daß er sagt: Auch das Objekt der Forstwirtschaftslehre ist nichts anderes als ein solcher Organismus, folglich kann und darf auch die Gliederung der Forstwirtschaftslehre keine andere sein, als die der biologischen Naturwissenschaften. Mit diesem Analogieschluß, dessen Irrigkeit oben schon dargetan wurde, stellt sich aber Wappes zu seiner Behauptung, er sei ohne Berücksichtigung eines Tatbestandes zu seinem System gelangt, in einen offenbaren Widerspruch. Denn um seinen Analogieschluß, der die Forstwirtschaftslehre in Analogie zur biologischen Naturwissenschaft setzt, ziehen zu können, benötigt er doch außer dem Tatbestand der biologischen Naturwissenschaft unbedingt auch den Tatbestand der Forstwirtschaftslehre. Er behauptet ja selbst, daß das Objekt der Forstwirtschaftslehre dem der biologischen Naturwissenschaft gleich oder doch zum mindesten ähnlich sei. Um das aber behaupten zu können, muß er doch auch das Objekt der Forstwirtschaftslehre selbst schon kennen. Er geht also, wenn er das auch nicht zugeben will, bei dem Aufbau seines Systems mittelbar doch von dem — allerdings unzulänglich erfaßten — Objekte oder Tatbestande unserer Wissenschaft aus. Damit führt er seine andere Behauptung, daß die Aufstellung des Systems unserer Wissenschaft auf rein „logisch-spekulativem Wege" erfolgen müsse, höchst eigenhändig selbst ad absurdum.

So daß ich es mir eigentlich ersparen könnte, auf diese Behauptung noch des näheren einzugehen. Diese Behauptung ist aber auf der anderen Seite so durchaus irrtümlich, daß es notwendig erscheint, sie doch noch einer kurzen Betrachtung zu unterziehen. „Ich wüßte nicht", so sagt Wappes, „wie man dazu" (zur Aufstellung eines Systems unserer Wissenschaft) „anders gelangen kann, als auf logisch-spekulativem Wege. Nach meinem Dafürhalten gibt es hierfür weder eine Geschichte, noch einen Tatbestand, so wenig wie in Mathematik und Logik." Wie Wappes auf rein „spekulativ-logischem Wege", ohne Berücksichtigung des Tatbestandes, des Objektes, unserer Wissenschaft zu einem System unserer Wissenschaft kommen will, das ist mir unfaßbar. Mit der Behauptung, daß es keinen „Tatbestand" für die Logik gäbe, setzt er seinem Irrtum die Krone auf. Für die Logik soll es keinen Tatbestand geben!? Ist denn die Logik etwas, das aus dem Nichts gewonnen werden kann? Wappes scheint das in der Tat anzunehmen. Es kann nicht meine Aufgabe sein, ihn über die Irrtümlichkeit dieser Annahme zu belehren. Dafür gibt es bessere Lehrmeister, z. B. einen gewissen Immanuel Kant, aus dessen Schriften Wappes leicht entnehmen kann, daß sich nur aus dem Faktum der vorhandenen Wissenschaft eine Logik, d. h. eine Darstellung der beim Aufbau der Wissenschaft wirksamen Prinzipien a priori gewinnen läßt. Wie eine Logik aussieht, die aus dem bloßen Nichts geschöpft ist, für die es einen Tatbestand nicht gibt, das an-

zugeben, bin ich nicht im Stande. Wappes ist offenbar von der Existenz und Daseinsmöglichkeit einer solchen Logik überzeugt; er glaubt aber trotzdem im Zusammenhange hiermit einen Satz Spenglers zitieren zu müssen, der die Daseinsberechtigung einer derartigen Logik bestreitet. Dieser Satz lautet so: „Es ist ein gewaltiger Irrtum theoretischer Menschen, wenn sie glauben, ihr Platz sei an der Spitze und nicht im Nachtrab der großen Ereignisse.“ Es ist mir unbegreiflich, wie Wappes diesem Satze zustimmen kann. Denn gerade er will doch seine Theorie auf „logisch-spekulativem Wege“, ohne Berücksichtigung eines Tatbestandes gewinnen, gerade er beansprucht doch mit anderen Worten als Theoretiker „den Platz an der Spitze der Ereignisse“ und begnügt sich nicht damit, „im Nachtrab der Ereignisse“, d. h. hier des Tatbestandes unserer Wissenschaft zu bleiben.

Mit Hilfe seiner „spekulativen Logik“ will Wappes nun den Tatbestand unserer Wissenschaft, der mit dieser Logik nicht das Geringste zu tun haben soll, in ein System bringen. Welches Prinzip ihn bei der Auswahl der hierzu notwendigen Prinzipien oder Formen der Logik leiten soll, das verrät er nicht. Er nimmt offenbar an, daß diejenigen Formen, die er auf gut Glück gerade herausgreift, dem zu gliedernden Gegenstand ohne weiteres gemäß sein müßten. Eine solche Annahme läßt sich aber nur auf der Voraussetzung einer „prästabilierten Harmonie“ zwischen Logik und Tatbestand machen, eines Wunders, an das Wappes in der Tat zu glauben scheint. Ich will ihm den Glauben an diesen und andere Irrtümer zwar nicht rauben, glaube aber nicht, daß es ihm gelingen wird, mit solchen Irrtümern „die Geister in Bewegung zu setzen“[3]).

Trugschlüsse in Hans Hönlinger: Die Umtriebsbestimmung.

Von Fritz Gascard, Adjunkt der Forstdirektion in Bern.

Im Kapitel Grundlagen seiner „Umtriebsbestimmung“ leitet Hönlinger für das Weiserprozent eine allgemeine Grundformel ab:

$$W = 100 \frac{r_{m+1} - r_m}{W_{m+1} - W_m},$$

aus welcher der Mehrwert der (m+1)-stufigen Betriebsklasse gegenüber der m-stufigen im beschränkten Sinne relativer Wertsvergleichung soll berechnet werden können. Gegen diese allgemeine Formel ist in dieser Bedeutung nichts einzuwenden. Dagegen entwickelt nun Hönlinger mit Hilfe dieser Formel durch einen stets wiederkehrenden Trugschluß eine ganze Reihe von Beweisen gegen die Gültigkeit bestehender Verfahren, um zuletzt eine neue Formel aufzustellen, die ebenfalls auf einem Trugschluß beruht.

Hönlinger geht von zwei Betriebsklassen gleicher Fläche aus, deren eine (m+1), die andere m flächen-gleiche Einzelbestände aufweist. Er bestimmt auf verschiedenem Wege die Werte der 0 bis (m—1)- und 0 bis m-jährigen Bestände und stellt dann jeweils den Satz auf, daß sich die einzelnen Glieder der beiden Reihen bis auf die Werte des je ältesten Bestandes gegenseitig aufheben (S. 9).

Die Subtraktion der im Sinne der Bodenreinertragswerte berechneten Reihen

$$W_m \quad = G\left(1{,}op^{0} - 1\right) + G\left(1{,}op^{1} - 1\right) + \ldots\ldots G\left(1 \cdot op^{m-1} - 1\right) + \ldots\ldots + m\,G$$

$$W_m + 1 = G\left(1{,}op^{0} - 1\right) + G\left(1{,}op^{1} - 1\right) + \ldots\ldots G\left(1{,}op^{m} - 1\right) + \ldots\ldots + (m+1)\,G$$

ergibt unter seiner Annahme (Kapitel A. S. 10):

$$W_m + 1 - W_m = G\left(1{,}op^{m} - 1\right) + G$$

Hönlinger setzt diesen Wert in die von ihm aufgestellte allgemeine Weiserprozentformel ein und erhält:

$$W = 100 \frac{A_{m+1} - A_m}{G\,(1 \cdot op - 1) + G} = 100 \frac{A_{m+1} - A_m}{A_m + Bb}$$

Der Trugschluß Hönlingers beruht nun darin, daß die Annahme der gegenseitigen Aufhebung der Werte in den Reihen für **Wm** und **Wm+1** nicht zutrifft. Wenn zwei Betriebsklassen gleicher Fläche in m und (m+1)-Bestände abgestuft sind, so erhalten die Werte in der obigen Reihe allerdings gleiche algebraische Form, die Flächen der Bestände sind jedoch verschieden; also ist die Größe G in jeder Reihe von ungleichem Betrage, die gegenseitige Aufhebung der Werte findet nicht statt und damit fallen die Argumente Hönlingers überall da, wo sie sich auf die An-

[3]) Vgl. Wappes, „Grundlegung, Gliederung und Methode der Forstwissenschaft“, Lorey'sches Handbuch der Forstwissenschaft, 4. Aufl., Tübingen 1924, S. 3.

nahme dieser gegenseitigen Aufhebung stützen, in sich zusammen.

In der bekannten Weiserformel

$$W = 100 \left(\sqrt[n]{\frac{A_{m+n} + G}{A_m + G}} - 1 \right)$$

ist A_{m+n} und A_m je auf dieselbe Fläche bezogen; hier setzt nun Hönlinger n=1, um dadurch die Formel auf die Form:

$$W = 100 \frac{A_{m+1} - A_m}{A_m + G}$$

zu bringen und benutzt dann wieder die Vergleichung dieser Formel mit der obigen

$$W = 100 \frac{A_{m+1} - A_m}{A_m + Bb},$$

um den Schluß zu ziehen, das Weiserprozent erscheine also aus Bruttowerten gebildet, sei also unzutreffend. Er vergißt dabei, daß die zweite Formel auf einem Trugschluß aufgebaut ist, für diesen Beweis also nicht maßgebend sein kann.

Da in der zweiten Formel A_{m+1} und A_m zu ungleichen Flächen gehören, ersieht man nicht, auf welche der beiden Flächen sich nun Bb beziehen soll.

Wird ferner in

$$W = 100 \frac{A_{m+1} - A_m}{A_m + G},$$

die Differenz $A_{m+1} - A_m = A_m + 0{,}0z$ gesetzt, wo z = a+b+c nach Preßler, so ist auch diese Transformation ungültig. Da Am und Am+1 sich auf ungleiche Flächen beziehen, so kann das z nicht für beide gleichzeitig gelten. Preßlers a+b+c gilt für den sukzessiven Wertunterschied ein und desselben Bestandes, nicht für die Gegenüberstellung der Wertunterschiede ungleichalter und ungleich großer Bestände.

Dabei sei ganz davon abgesehen, daß auch bei Anlehnung an die Voraussetzungen Hönlingers die Differenz $A_{m+1} - A_m$ nicht $A_m + 0.0z$, sondern, weil $A_{m+1} = A_m (1+0.0z)$ wäre, zu $A_m \times 0.0z$ würde.

Man kann nun dem Ausgangspunkt Hönlingers von zwei Betriebsklassen mit flächengleichen Einzelbeständen (S. 7) auch die Auslegung geben, daß nicht die Betriebsklassen in ihrer Gesamtheit, sondern die einzelnen Bestände mit parallel gleichen Flächen aufmarschieren, sodaß die Zahl der Bestände und die Fläche der Betriebsklassen um den Umtriebsunterschied verschieden ist.

Die Differenz $W_{m+1} - W_m$ ist dann aber nichts anderes, als die Differenz zweier Bestandesreihen mit m von 0 bis (m—1)- und (m+1) von (0 bis m)-jährigen Beständen. Die (m+1)-Reihe ist um eine Bestandesfläche größer. Die Differenz stellt also den Bestand von m-Jahren dar und nicht etwa den Mehrwert, den eine Bestandesreihe bei der Umtriebszeit (m+1) auf gegebener Fläche gegenüber der Abstufung nach der Umtriebszeit m aufweist.

Auch bei dieser Auslegung der von Hönlinger angenommenen Voraussetzung zweier Betriebsklassen flächengleicher Bestände ergibt sich also eine fehlerhafte Betrachtung der Weiserprozentformeln, da es nicht wohl angeht, zwei ganz verschiedene Auffassungen der Weiserverzinsung so miteinander zu verquicken, wie hier die Hönlingersche mit derjenigen von Preßler.

Wenn bei der zweiten Auslegung des Hönlingerschen Ausgangspunktes die Annahme der teilweisen gegenseitigen Aufhebung der Bestandsreihen W_{m+1} und W_m zutrifft, so erhält dafür der Begriff der Verzinsung in der von Hönlinger (S. 22) entwickelten Formel:

$$W_{m+1} - W_m = r_m + \frac{r_m}{1 \cdot op^m - 1}$$

eine ganz willkürliche Bedeutung, die notwendig zu Verwirrungen in der Anwendung und im Aufbau der forstlichen Begriffe führen müßte.

Literarische Berichte.

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von Prof. Dr. T. Lorey, 4. verbesserte und vermehrte Auflage, in 4 Bänden mit zahlreichen Abbildungen und Farbtafeln, herausgegeben in Verbindung mit 16 namhaften Gelehrten von Prof. Dr. H. Weber in Freiburg. Verlag von H. Laupp-Tübingen.

Das Werk erscheint zunächst in Lieferungen von 8 Bogen zum Subskriptionspreis von 4 Mk. je Lieferung.

Die Neuauflage dieses zur Zeit einzigen, die gesamte Forstwissenschaft und ihre Hilfsgebiete umfassenden Sammelwerkes verdient besondere Beachtung, weil dieses Werk nicht allein im gan-

zen deutschen Sprachgebiet heimisch ist, sondern weil es auch rund um die Erde Zeugnis ablegt vom Stand der deutschen Forstwissenschaft und dieser die Führung sichert.

Die Auflagen sind sich, seit Prof. Dr. Lorey in Tübingen 1888 das Handbuch begründete, im Abstand je etwa eines Jahrzehnts gefolgt, ein Zeichen der nachhaltigen Wertschätzung, die das Werk überall in Fachkreisen und weit darüber hinaus genießt.

Heute liegt nun die 4. Auflage vor. Ihre Ausgabe hat begonnen. Erschienen sind bis jetzt je eine erste Lieferung für Band I und II. Die erstere enthält vollständig die einführende Abhandlung von Geheimrat Dr. Wappes über „Grundlegung, Gliederung und Methode der Forstwissenschaft" sowie den Anfang der Rud. Weberschen Abhandlung über „Die Bedeutung des Waldes und die Aufgaben der Forstwirtschaft", neu bearbeitet durch Prof. Dr. Weber-Freiburg. Die erste Lieferung zum II. Band bringt den Anfang von Loreys „Waldbau", gründlich neu bearbeitet von dem leider viel zu früh verstorbenen Professor Beck-Tharandt.

Da heute nur der von Wappes verfaßte einführende Abschnitt vollständig vorliegt, muß sich unsere Besprechung auf diesen beschränken und soll diejenige der weiteren Abhandlungen bis nach deren Vollerscheinen zurückgestellt werden.

Wappes' Abhandlung über „Grundlegung, Gliederung und Methode der Forstwissenschaft" steht nicht nur rein äußerlich an erster Stelle, sie ist auch ohne Zweifel eine der hervorstechendsten und beachtenswertesten Arbeiten des Handbuchs. Man wird ähnliches in der ganzen Forstliteratur leider vergeblich suchen. Die Abhandlung füllt in ihrer umfassenden, wenn auch kurzen und präzisen Behandlung des Stoffs eine klaffende Lücke in unserem Schrifttum aus, denn sie zeigt uns die Stellung der Forstwissenschaft im Kreise der Wissenschaften, wo ihr der Platz angewiesen wird, bespricht ihre Abgrenzung, ihr System und die wissenschaftliche Methodik und stellt so das Band her zwischen unserer Wissenschaft und den andern Wissenschaften und ihren Methoden, das sonst in unserem Schrifttum nicht immer deutlich sichtbar erscheint.

Die Abhandlung, die in der 3. Auflage erstmals erschien und diesmal eine gründliche Umarbeitung und Verbesserung erfahren hat, muß von allen denen aufs lebhafteste begrüßt und eifrig studiert werden, die den Charakter unseres Fachs als Wissenschaft betonen und hochhalten wollen. Tiefes Nachdenken, zu dem das Studium anregt, ist für sie unerläßlich, sonst laufen sie Gefahr, gegen das zu reden und zu handeln, was sie als ihre Ueberzeugung vertreten wollen.

Wenn sich der Verfasser in dieser Hinsicht zu Anfang etwas resigniert äußert und insbesondere beklagt, daß seine bisherigen Anregungen so wenig Wirkung verspüren lassen, so glaube ich, daß hier kein Anlaß vorliegt, sich zu bescheiden. Die Darstellung eines Gegenstandes an der Spitze des einzigen Handbuches der Forstwissenschaft, der ohnehin des ersten und besonderen Interesses bei jedem wissenschaftlich gerichteten Leser sicher ist, wenn er ein solches zur Hand nimmt, um sich in diesem Wissensgebiet umzusehen, wird ihre nachhaltige Wirkung auf die Fachgenossen nicht verfehlen; sie muß nur in klarer und ansprechender Weise erfolgen. Und diese Voraussetzung trifft hier in vollstem Maße zu.

Wenn von einer Wirkung der früheren diesbezüglichen Arbeiten des Verfassers, der hier als erster ein Neufeld beackert hat, bis heute nicht viel zu verspüren war und sich nur wenige Mitarbeiter eingestellt haben, so liegt das in der Natur der Sache. Es werden sich immer nur wenige Fachgenossen auf das uns sonst fremde Gebiet der Philosophie begeben können. Aber der Anfang ist gemacht und zwar an einem Ort, an dem keiner achtlos vorübergehen kann. Bald werden sich auch diejenigen finden, die den Faden erfolgreich weiterspinnen.

Inzwischen hat ja auch Wappes in H. W. Weber wenn nicht einen Weggenossen, so doch einen sehr rührigen Fachgenossen gefunden, der demselben Ziele, wenn auch auf anderem Wege, zustrebt. Wappes setzt sich mit H. W. Weber bezüglich des Wesens der Forstwissenschaft kurz auseinander; er betont, daß er keinen Anlaß habe, von seiner bisherigen Grundanschauung abzugehen und hat m. E. darin wohl recht. Er lehnt insbesondere Webers „normativen" Charakter der Forstwissenschaft ab. Mit dem Grundfehler in der Auffassung müsse aufgeräumt werden, daß man es in der Forstwissenschaft mit einer „angewandten" oder „praktischen" Wissenschaft zu tun habe. „Angewandte" Wissenschaften gebe es nicht. Eine theoretische reine Forstwissenschaft müsse jeder praktischen normativen Forstwirtschaftslehre vorangehen.

Ich teile diese Auffassung! Der Eindruck der „praktischen" Wissenschaft entsteht bei unserer Wissenschaft, wie bei mancher anderen, dadurch, daß mit dem rein wissenschaftlichen Stoff, so wie ihn unsere Lehrbücher und Lehrvorträge bieten, stets sehr viel Normatives aus Wirtschaftslehre und Technik eng verbunden ist. Das ist m. E. auch vom Standpunkt der Wissenschaft aus kein Fehler, sondern fördert gleichzeitig deren Zweck, wenn sie auch dadurch nach außen nicht mehr als „reine" Wissenschaft erscheint. Betrachte ich z. B. das Lehrgebiet der Forsteinrichtung, so ist deren erster, theoretischer Teil, der sich mit den Aufgaben, begrifflichen Grundlagen und Methoden beschäftigt, offenbar rein wissenschaftlicher Art — hier werden weder Normen gegeben noch Werturteile gefällt. Anders im zweiten, praktischen Teil, der das Verfahren lehrt und deshalb neben wissenschaftlicher Betrachtung notwendigerweise auch viele Handwerksregeln und technische Einzelheiten in den Kreis der Betrachtung ziehen muß. Hierher gehören auch die Lehrbeispiele und praktischen Uebungen im Walde, die alle wohl in wissenschaftlichem Geist behandelt werden können, aber nicht mehr selbst Teil der Wissenschaft sind. Sie stehen in der Fachmittelschule im Vordergrund, die Hochschule sollte sie möglichst zurückdrängen und lediglich als Demonstrationen zur wissenschaftlichen Behandlung des Stoffes, nicht als Selbstzweck (Handwerkslehre) behandeln. Mit dem Mittelschüler wird Forsteinrichtung geübt, damit er nachher einen Wirtschaftsplan bearbeiten kann, mit dem Hochschüler dagegen, damit er die erforderlichen Vorstellungen der Gegenstände und Verhältnisse gewinnt, mit deren Begriffen und Beziehungen sich seine wissenschaftlichen Studien beschäftigen.

Das „Einrichten" soll er nicht auf der Hochschule, sondern erst später im praktischen Dienst erlernen.

Wappes bespricht in seiner Abhandlung zunächst Zweck und Bedeutung einer Systematik der forstlichen Erkenntnis. Zur Begründung der Notwendigkeit einer Forstwissenschaft hebt er mit Recht hervor, daß in den Menschenalter überdauernden Zeiträumen forstlicher Erzeugung die persönliche Erfahrung ersetzt werden müsse durch den wissenschaftlich erfaßten Niederschlag der Erfahrung Anderer. Das werde heute noch wenig erkannt, weil der Vorteil aus guter und der Nachteil aus schlechter Arbeit in der Forstwirtschaft so schwer zu erfassen seien. Wappes berührt hier ohne Zweifel die jedem Fortschritt forstlicher Wissenschaft und Wirtschaft abträglichste Eigenschaft des Forstbetriebs!

Er leitet dann den Begriff der Forstwissenschaft ab und erörtert deren Stellung im System der Wissenschaften, behandelt das „forstliche Unternehmen" als Gegenstand wissenschaftlicher Forschung und gibt eine Geschichte und Kritik der aufgestellten Lehrsysteme, besonders des Hundeshagenschen, woran er seinen eigenen Vorschlag, den eines „organischen" Systems, schließt.

Von besonderem Belange ist, was Wappes im Anschluß an das Hundeshagensche „Wirtschaftssystem" ausführt, wobei er sich auf Sombarts Scheidung von Betrieb (= Arbeitsgemeinschaft) und Wirtschaft (= Verwertungsgemeinschaft) stützt. Er stellt die „Wirtschaftssysteme" nach Endres (Boden- und Waldreinertragswirtschaft) und das von mir aufgestellte „Blendersaumschlagsystem" einander gegenüber und zeigt, daß im ersteren Fall ein ökonomisches (die zeitliche Ordnung), im letzteren Fall ein technisches Prinzip (die räumliche Ordnung) als durchgreifend aufgestellt sei, was ja auf das Vorhandensein eines Systems hinweise. Dabei ist es ihm nicht zweifelhaft, daß aus einer Verjüngungs- und Erntemethode, wenn diese Methode auf die übrigen Akte wirtschaftlicher Tätigkeit starken Einfluß habe, ein System entstehen könne, fraglich erscheine ihm dagegen, ob ein ökonomisches Prinzip allein systembildend sein könne. In letzterer Hinsicht glaube ich, daß Endres recht hat, wenn er Boden- und Waldreinertragswirtschaft als „Wirtschaftssysteme" bezeichnet, möchte aber im Gegensatz dazu das Blendersaumschlagsystem ein „Betriebssystem" nennen.

Wirtschaft und Betrieb sind keine koordinierten Begriffe. Die Verwertungsgemeinschaft, um mit Sombart zu sprechen, ist das Primäre, ihr hat sich die Arbeitsgemeinschaft unterzuordnen. Die ökonomischen Grundgedanken der Rentabilität und in der Forstwirtschaft der Nachhaltigkeit bilden die Grundlagen des „Wirtschaftssystems", innerhalb dessen der „Betrieb" (die technische Arbeit) nach technischen Grundgedanken zum „Betriebssystem" aufgebaut werden muß, in Unterordnung unter jene ökonomischen Prinzipien, und zu deren Verwirklichung. Dadurch wird m. E. das Betriebssystem ein Bestandteil des Wirtschaftssystems. So bewegt sich z. B. die von mir empfohlene Blendersaumwirtschaft im Rahmen eines Wirtschaftssystems auf der Grund-

lage des Bodenreinertrags, allerdings eines anders aufgebauten Systems, als es z. B. Judeichs „Bestandeswirtschaft" ist.

Der Gang der Systembildung in der Forstwirtschaft wird somit der sein müssen, daß zunächst das Wirtschaftssystem auf ökonomischer Grundlage aufgebaut und alsdann innerhalb desselben das technische Verfahren nach technischen Leitgedanken, aber auf derselben ökonomischen Grundlage zum Betriebssystem ausgeformt wird.

Die Grundlage des „Organischen" Systems von Wappes, d. h. die Behandlung des forstlichen Unternehmens als Organismus, hat mehrfach zu Bedenken Anlaß gegeben. W. hält demgegenüber an seiner Grundlage fest und betont, daß er den Ausdruck „Organisches System" nicht gebrauche, weil er das Unternehmen als Organismus betrachte, sondern weil man Unternehmungen nach gleichen Gesichtspunkten, wie Organismen, erforschen könne. Derartige Vergleiche hinken ja stets, aber solche Uebertragung und Betrachtungsweise wird doch immer nur befruchtend wirken, wie unser Beispiel zeigt, fördert es doch noch wenig entwickelte und noch nicht selbständig betrachtete Forschungsgebiete zutage!

Auch Stellung und Inhalt der Forstpolitik ist Gegenstand der Betrachtung. Wappes schließt sie aus dem System der Forstwissenschaft aus und verweist sie in die Staatswissenschaften, während er die Forstwissenschaft nur als eine Grundwissenschaft der Forstpolitik bezeichnet.

In einem letzten Abschnitt behandelt W. die „Methode" und zwar zunächst die wissenschaftlichen Methoden im allgemeinen in Anlehnung an Wundt, Rickert, Spann, dann die Methodik der Forstwissenschaft und endlich das Verhältnis der Methode zu Wissenschaft und Praxis.

Es würde zu weit führen, in einer Buchbesprechung auf alle die anregenden Gegenstände näher einzugehen, die uns dieser 1. Abschnitt des Handbuchs entgegenbringt. Sicher ist, daß kein gebildeter Forstwirt die Abhandlung ohne großen Gewinn und reiche Anregung lesen wird, gibt sie ihm doch allen Anlaß zum eigenen Nachdenken über Wesen, Stellung, Aufgaben, Gliederung und Methoden seiner Wissenschaft. Sich über diese Dinge klar zu werden und ihnen gegenüber einen festen Standpunkt zu gewinnen, kann nicht nur dem Vertreter der Wissenschaft selbst, sondern ebensosehr dem wissenschaftlich gebildeten Wirtschafter und seiner Tätigkeit nur reichen Gewinn bringen.

Besonders aber sei das Studium dieses Abschnittes der studierenden Jugend dringend empfohlen. C. Wagner.

Der kleine Waldwirt. Von Alois Weeder. Druck und Verlag von Rudolf Heitzendorfer in Vöcklabruck, Oberösterreich. Preis 2 Schilling.

Es handelt sich hier um die 4. Auflage von Weeders längst bekannter Schrift „Der Bauernwald". Wenn eine Schrift, wie die vorliegende in verhältnismäßig kurzem Zeitraume eine vierte Auflage erlebt, so braucht über ihren Wert nicht viel gesprochen zu werden. Sie empfiehlt sich selbst! Der Arbeit sind österreichische Verhältnisse zu Grunde gelegt, bestimmt ist sie für den Kleinwaldbesitzer. Das Büchlein wird aber nicht nur seiner Aufgabe voll gerecht, wie der große Anklang zeigt, den es in seinen Kreisen findet, sondern es hat auch über diesen hinaus Wert und verdient überall Beachtung, wo Kleinwaldwirtschaft getrieben wird, durch den das Ganze durchziehenden Hinweis auf naturgemäße Wirtschaft, wie sich auch der Verfasser nicht weniger erfahren zeigt in der praktischen Wirtschaft, als in der Literatur, selbst in der neuesten, die überall benützt ist.

Die Schrift kann demjenigen Kreise, für welchen sie bestimmt ist, aufs angelegentlichste empfohlen werden. C. W.

Die Bäume und Sträucher unserer Wälder. Von Forstmeister Otto Feucht. 3. ergänzte Aufl. (15.—18. Tausend.) Verlag von Strecker u. Schröder, Stuttgart 1924. Preis Mk. 2.—.

Schon in dritter Auflage kann der im Schrifttum der forstlichen Botanik und heimatlichen Naturpflege wohlbekannte Verfasser sein mit reizenden Bildern und Skizzen geschmücktes Büchlein dem waldfreundlichen Leser vorlegen. Es führt diesen in liebenswürdigem Plauderton spielend in die Anfangsgründe der Forstbotanik ein. Verfasser bezeichnet selbst die 1909 in erster Auflage erschienene Schrift als Wegweiser, der den Leser einführen wolle in die Kenntnis unserer Holzgewächse und zugleich ihm den Blick öffnen für das Verständnis ihrer Lebensvorgänge — soweit dies eben im engen Rahmen dieses Bändchens überhaupt möglich ist. Die heimischen Arten sind tunlichst vollständig geschildert worden.

Die Schrift ist wohl vor allem für den wald-

freundlichen Laien bestimmt, aber auch die Forstwirtschaft darf nicht achtlos an ihr vorübergehen, ist sie doch in ihrer anziehenden Form ganz besonders geeignet, Kenntnis und Verständnis für den Wald und seine Glieder in weite Kreise zu tragen und so für den Wald zu werben.

Auch dem werdenden Forstmann können wir nur dringend empfehlen, ein Bändchen zur Hand zu nehmen, das ihm grundlegende Kenntnisse seines Faches in so angenehmer Form bietet. Typische Lichtbilder der Hauptvertreter unseres Waldes, sehr gut gewählt und ergänzt durch feine Federzeichnungen von der Hand der Gattin des Verfassers, schmücken die Schrift und rücken uns vertraute Bilder aus dem Wald vor unser geistiges Auge.

Der gediegenen Schrift ist weiteste Verbreitung zu wünschen. C. W.

Notizen.

Warum bleibt in manchen Fällen das Laub über Winter an den Zweigen hängen?

In der ersten Frostnacht fangen die Blätter stark an zu fallen, der Frost löst sie endgültig vom Blattkissen. Und doch bleiben gerade in Frostmulden die toten Blätter, bei Eichen oft jahrelang, hängen. Man könnte meinen, in den stillen Mulden fehle es an der Luftbewegung, am Wind, die Blätter herabzuschütteln. Aber es gibt auf der anderen Seite, z. B. auf Bergköpfen, wo der Wind von allen Seiten beikann, freigestellte Jungwüchse, die das ganze Laub behalten. Das sind Erscheinungen, die sich nicht recht zusammenreimen lassen wollen und man muß auf die eigentliche Ursache des Laubabfalles zurückgehen, um sie zu erklären.

Die Knospe in der Blattachse macht sich bei ihrer endgültigen Ausbildung im Herbste so breit, daß das Blatt seinen Halt verliert und Frost und Wind zum Opfer fällt. Werden nur schwache Knospen gebildet, so können sich die Blätter halten, während Zweige mit starken Langtriebknospen immer kahl sind. Bei Buchenjungwüchsen sieht man es ganz deutlich, die zügigen Gipfelruten sind kahl, unten haben die Bäumchen noch alle Blätter. Hat zwischen dem Jungwuchs einmal ausnahmsweise ein alter Buchenstock ausgeschlagen, dann sind die üppigen Ausschläge auch kahl. Sind noch einige schwache Laubholzlohden als Schutzgestänge belassen und haben sie sich nicht recht an den Freistand gewöhnen können, so haben sie im Winter noch alle Blätter und werden leicht vom Schnee umgebogen. Auch die unterdrückten Stangen im Bestand und die beschatteten Wasserreiser an den unteren Stammteilen halten ihr Laub fest, weil sie eben bei ihrem Lichtmangel nur schwache, kurze Triebe für das nächste Frühjahr in kleinen Knospen anlegen.

In Frostlagen, bei Wildverbiß, überall, wo das Wachstum gehemmt ist, findet man die schwachen Knospen mit den alten Blättern. Beim Aufschlag unter dem Altbestand kann man geradezu sagen, daß er sich wohlfühlt, wenn er winterkahl ist, und umgekehrt weisen die dürren Blätter im Winter auf allzu großen Druck hin.

Die Knospenentwicklung ist die Ursache, Frost und Wind nur der Anlaß des Blattabfalls.

Forstreferendar H. Kennel-Steinach a. d. Saale.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Sommer-Semester 1925.

I. Universität Freiburg i. Br.

Hausrath: Forsttechnologie (2stündig); Waldbau-Seminar (2stündig); Uebungen im forstlichen Transportwesen (3stündig); Forstliche Lehrwanderungen. Wagner: Forsteinrichtung II. (3stündig); Holzmeßkunde (2stündig); Waldwertrechnung (2stünd.); Forsteinrichtungsübungen (3stündig); Forstliche Lehrwanderungen. Weber: Waldbau I. (3stündig); Forstpolitik I. (2stündig); Forstpolitisches Seminar (2stündig); Einführung in die Forstwissenschaft (4stündig); Forstliche Lehrwanderungen. Lauterborn: Forstentomologie (2stündig); Forstentomologische Uebungen (2stündig); Forstentomologische Lehrwanderungen. Helbig: Bodenkunde (3stündig); Bodenkundliches Seminar (2stündig); Tägliche Arbeiten im Institut für Bodenkunde. Kern: Forstliche Rechtskunde (5stündig). Ansel: Geodätisches Praktikum für Forstleute nebst Plan- und Geländezeichnen.

Die übrigen Vorlesungen aus den Gebieten der Naturwissenschaften, Volkswirtschaftslehre, Staatswissenschaften und Rechtskunde hören die Forstleute mit den übrigen Studierenden gemeinsam.

Das Semester beginnt am 15. April.

Letzter Immatrikulationstermin ist der 16. Mai.

Wegen Beschaffung von Wohnungen wende man sich an das studentische Wohnungsamt Freiburg.

II. Universität Gießen.

Borgmann: Forsteinrichtung II. Teil (Verfahren) mit Durchführung eines Lehrbeispiels (Praktikum) im Walde (6stündig); Waldwertrechnung und forstliche Statik I. Teil (Theorie und Methoden) (4stündig); Planzeichnen (2stünd.); Waldwegebau mit Uebungen (2stünd.); Forstliche Exkursionen. Vanselow: Forstschutz mit Uebungen (4stündig); Waldbauliches Kolloquium (Seminar) (2stündig); Forstliche Exkursionen. Weber: Geschichte der Forstwirtschaftslehre (4stündig); Uebungen zur Geschichte der Forstwirtschaftslehre im Anschluß an die Lektüre von Preßlers Schrift „Der rationelle Forstwirt" (1stündig). Harrassowitz: Geologische Untersuchung des Lehrbeispiels für Forsteinrichtung (Gießener Stadtwald), Freitag Vorm. alle 14 Tage; Einführung in die Geologie II. Teil (Bestimmungsübungen für Studierende der Forstwissenschaft und Landwirtschaft) (2stündig); Uebungen im Gelände (3stündig); Geologische Exkursionen Samstag alle 14 Tage. Köttgen: Forstliche Bodenkunde II. Teil (3stündig); Uebungen im Gelände und Exkursionen alle 14 Tage. Funk: Einheimische und eingeführte Waldbäume Europas (3stündig); Biologie des Waldbodens (1stündig); Kryptogamenpraktikum für Studierende der Land- und Forstwirtschaft (4stündig); Botanische Exkursionen. Erhard: Die Vögel mit besonderer Berücksichtigung der forstlich und jagdlich wichtigen Arten (2stündig); Insektenbestimmungsübungen für Studierende der Forstwissenschaft (2stündig); Zoologische Exkursionen. Fromme: Niedere Geodäsie mit praktischen Uebungen (6stündig). Mittermaier: Forst- und Landwirtschaftsrecht (2stündig).

Weitere Vorlesungen aus den Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften, Staats- und Rechtswissenschaft, Volks- und Privatwirtschaftslehre, sowie der Landwirtschaft hören die Studierenden der Forstwissenschaft gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

Beginn der Immatrikulation: 20. April.

Beginn der Vorlesungen: 1. Mai.

III. Forstliche Hochschule Eberswalde.

Albert: Allgemeine Bodenkunde und Geologie Norddeutschlands (4stündig), mit Lehrwanderungen. Eckstein: Insekten (2stündig); Wirbellose Tiere mit Ausschluß der Insekten (1stündig); Fischzucht I. Teil: Biologie der Gewässer (1stündig); Zoologische Uebungen und Lehrwanderungen. Schucht: Formationslehre und Gesteinskunde (2stündig); Geologische Lehrwanderungen. Schubert: Geodäsie mit Uebungen und Aufnahme (3stündig und 1 Nachmittag); Ausgewählte Abschnitte der Physik (2stdg.); Meteorologische Uebungen. Schwalbe: Organische Chemie (2stündig); Mineralogisch-chemische Uebungen (1stündig). Schwarz: Systematische Botanik (4stündig); Botanisches Seminar (2stündig); Botanische Uebungen und Lehrwanderungen. Wolff: Ausgewählte Kapitel aus der allgemeinen Zoologie (1stünd.). Görcke: Strafrecht (2stündig). Dengler: Waldbau (3stündig); Forstliches Seminar (1stündig); Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten für Fortgeschrittene (täglich im Möller-Institut); Lehrwanderungen. Lemmel: Forstpolitik (3stündig); Waldwertrechnung (3stündig); Waldwertrechnungsübungen (1stündig). N. N.: Waldwegebau (1stündig). Schilling: Forsteinrichtung, praktisches Beispiel (1stündig und 1 Nachmittag). Schwappach liest nicht. Wiebecke: Ausgewählte Abschnitte der Forstpolitik und -Geschichte (1stündig); Holzhandel (1stündig); Jagdkunde (1stündig); Forstliches Seminar (2stündig); Forstliches Praktikum, Lehrwanderungen. Matschenz: Landwirtschaft (2stündig).

Die Aufnahme der Studierenden findet am 21. April statt. Die Vorlesungen beginnen am 22. April.

Anmeldungen sind bis Anfang April schriftlich an die Forstliche Hochschule Eberswalde zu richten unter Beifügung des Reifezeugnisses und der Ausweise über Führung, forstliche Lehrzeit, Hochschulstudium, sowie eines Lebenslaufes.

IV. Forstliche Hochschule Hann.-Münden.

Falck: Forstliche Mykologie, insbesondere Baumkrankheiten (Di. 11—1); Mykologische Lehrwanderungen nach Verabredung; Wissenschaftliche Arbeiten (täglich). Gehrhardt: Forstliche Ertrags- und Holzmeßkunde (Mo. 10—12); Statik (Di. 8—10); Absteckungs- und Vermessungsübungen, Vorrats- und Zuwachsaufnahmen im Walde (Di. nachm.); Besprechung und Ausarbeitung derselben (Mi. 8—10); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). Baron Gehr v. Schweppenburg: Art- und Zuchtwahl in der Holzzucht (Mi. 12—1); Ornithologie II. Teil (Di. 4—5); Zoologische Uebungen (Di. 3 bis 4). Godbersen: Forstpolitik (Di. 10—11, Do. 9 bis 11 und 12—1); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). v. Hippel-Göttingen: Bürgerliches Recht, Teil 1 (Mi. 10—12). Jahn: Systematische Botanik (Mo. 9—10, Di. 9—11, Fr. 10—11); Botanische Uebungen (Mo. 3—4, Do. 9—11); Botanische Lehrwanderungen (Fr. nachm. und Sonnabends); Wissenschaftliche Arbeiten (täglich). Oelkers: Waldbau: 1. Holzart, Klima und Standort (Do. 5—7 und Fr. 8—9); 2. Naturverjüngung (Fr. 9—11); Uebungen im Walde (Fr. nachmittags); Forstliche Lehrwanderungen in die Hauptwirtschaftsgebiete des westlichen Preußens (3—4wöchentl. Fr. und Sa.); Wissenschaftliche Arbeiten nach Verabredung. Rhumbler: Insektenkunde (Mi. 8—10, Do. 8—9, Fr. 8—10); Zoologische Lehrwanderungen (Do. nachm.); Wissenschaftliche Arbeiten nach Verabredung. Rohmann: Physik (Elektrizität) (Do. 11—12); Forstliche Mathematik nebst Uebungen (Mo. 4—6); Geodäsie (Do. 12—1); Geodätische Uebungen (Do. nachm.). Schürmann: Wichtige Abschnitte der Gesundheitslehre (Do. 3—5). Seedorf-Göttingen: Landwirtschaft, I. Teil; Lehrausflüge (Mo. nachm.). Sellheim: Forstschutz (Mo. 8—10, Do. 8—9); Wegebau (Do. 11—12); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). Süchting: Mineralogie und Gesteinskunde (Mo. 8—9, Mi. 12—1); Bodenkunde, Teil II (Mo. 10—11, Di. 8—9); Besprechung der Lehrwanderungen (Fr. 11—12); Wissenschaftliche Arbeiten (täglich); Bodenkundliche und geologische Lehrwanderungen (Sonnabends). Wedekind: Anorganische Experimentalchemie (Mo. 11—1, Di. 11—1); Chemisches Kolloquium (3wöchentlich, Di. 5—6); Chemisches Seminar für Vorgerücktere (Do. 5—6); Wissenschaftliche Arbeiten (täglich).

Beginn der Vorlesungen: Montag, den 20. April.

Pfingstferien: 25. Mai bis 6. Juni.

Anmeldungen schriftlich an das Geschäftszimmer der Hochschule.

V. Forstliche Hochschule Tharandt.

Jentsch: Forstpolitik (4stündig); Holzhandel und Holzindustrie (1stündig). Vater: Forstliche Standortslehre (4stünd.); Bodenkundliche Vorweisungen und Lehrausflüge. Groß: Forstbenutzung (4stündig); Einführung in die Forstwissenschaft (4stünd.); Forstliche Uebungen für Anfänger (8stündig). Bernhard: Waldbau I. (3stündig); Forsteinrichtung I. (4stündig); Uebungen zur Forsteinrichtung und waldbauliche Ausflüge. Wislicenus: Organische Chemie (3stünd.); Chemisches Praktikum II. (4stündig). Hugershoff: Höhere Analysis I. (2stündig); Waldwegebau (2stündig); Meßübungen (5stündig). Münch: Forstbotanik (3stündig); Forstbotanisches Praktikum (2stündig); Forstbotanische Lehrausflüge. Busse: Uebungen zur Holzmeßkunde (2stündig); Forstliche Lehrwanderungen. Prell: Forstzoologie I. (4stündig); Zoologische Lehrausflüge. Wiedemann liest nicht. Holldack: Rechtswissenschaft I. (3stündig). Krieger liest nicht. Schreiter: Geologie (4stünd.); Geologische Uebungen oder Lehrausflüge. N. N.: Morphologie und Systematik der Pflanzen (3stündig); Botanische Bestimmungsübungen (2stündig). Schmunzsch: Leibesübungen; Allgemeine Lehrausflüge.

Die Vorlesungen beginnen am 20. April und schließen Ende Juli. Die Druckschriften der Forstlichen Hochschule können gegen Einsendung von 1.50 Rm. vom Sekretariat bezogen werden.

Hochschulnachrichten.

Zur Neuorganisation des Forstinstituts der Universität Gießen teilt man uns mit: Das Forstinstitut der Hessischen Landesuniversität Gießen wurde durch Verfügung des Hessischen Landesamts für das Bildungswesen vom 20. 1. 1925 mit Wirkung vom 1. April 1925 an in drei selbständige Abteilungen aufgeteilt und für jede Abteilung ein eigener Direktor bestellt: I. Abt. für Produktionslehre (Direktor Prof. Dr. Vanselow), II. Abt. für Betriebslehre (Direktor Prof. Dr. Borgmann), III. Abt. für Forstpolitik usw. (Direktor Prof. Dr. Weber). Für die gemeinsamen Angelegenheiten wurde ein Geschäftsführer bestimmt, der in jährlichem Turnus unter den ordentlichen Professoren wechselt. Damit wurde eine seit hundert Jahren bestehende, als lästige Fessel empfundene, überlebte Organisation endgültig beseitigt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21 und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B. Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — H. L. Brönner's Druckerei (F. W. Breidenstein) Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Allgemeine

Forst- u. Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



April 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang April 1925

Zur Kennzeichnung einiger abnormer forstlich genutzter Böden.

Von H. Süchting - Hann.-Münden.

Mündener Gedenkbeitrag Nr. 14.

Ueber Eigenschaften, Vorkommen und Entstehung der meisten Böden sind wir heute ziemlich zutreffend unterrichtet. Lediglich vielleicht über die Lagerungsverhältnisse, d. h. besonders über die Tiefgründigkeit und die ganze Beschaffenheit der tieferen Bodenschichten einer großen Zahl von Böden haben wir auch heute noch ganz unzureichende Kenntnisse, obgleich gerade diese Besonderheiten der Bodenverhältnisse für die Güte zumal des forstlich genutzten Bodens entscheidende Bedeutung haben. Denn nur unter Berücksichtigung dieser Eigenschaften sind die Wasser- und die Nährstoffverhältnisse eines Bodens, d. h. seine für die Leistung wichtigsten Eigenschaften, zutreffend zu beurteilen.

Dies gilt in hohem Maße z. B. für alle Diluvialböden, bei denen sterile Sande mit hochwertigen mergeligen Lehmen in nach horizontaler Ausdehnung und nach Mächtigkeit der Schichten unkontrollierbar schwankendem Maße in Wechsellagerung liegen können. Es war deshalb ein großes Verdienst der Preußischen Geologischen Landesanstalt, als sie sich bei der Kartierung des norddeutschen Glazialgebietes entschloß, durch zahlreiche Bohrungen die Untergrundverhältnisse dieses Gebietes zu bestimmen und in Profilen auf den Karten darzulegen. Leider verbieten es wohl die hohen, mit diesen Arbeiten verknüpften Kosten, daß diese wertvollen Arbeiten in Zukunft in der Ausdehnung wie bisher fortgesetzt werden.

Diese Lücke in unseren Kenntnissen über den Boden ist aber nicht nur für das norddeutsche Tiefland vorhanden und beklagenswert. Auch in anderen Gebieten, z. B. im ausgedehnten mitteldeutschen Buntsandsteingebiet, werden Tiefgründigkeit, Untergrundsbeschaffenheit und Wasserführung des Bodens zuweilen aus Unkenntnis beim Anbau der Holzarten nicht richtig berücksichtigt.

In jüngster Zeit haben einige abnorme Bodenarten, für die das soeben Ausgeführte in starkem Maße gilt, das lebhafte Interesse der Forstleute und Bodenkundler gefunden. Es handelt sich einmal um den Molkenboden in Mitteldeutschland, über dessen Entstehung verschiedene Anschauungen bekannt wurden. Dem Forstmann ist dieser Boden höchst unliebsam, weil bisher eine nachhaltige Forstkultur auf ihm nicht möglich gewesen ist.

Ausgedehnteres Interesse hat der Flottlehm der nordwestdeutschen Heide gefunden, weil an ihm die Wirtschaftsmethoden Erdmanns in Neubruchhausen ausprobiert sind, die heute jedem Forstmann bekannt sind, der sich forschend in Deutschland umzusehen in der Lage war.

Endlich wäre in diesem Zusammenhang der Misseboden des Schwarzwaldes zu nennen. Nur ist zu bemerken, daß die Kenntnisse über diesen Boden durch einige Arbeiten süddeutscher Forscher, ähnlich wie es für den Molkenboden auch gilt, bessere sind. Es gilt jedoch auch hier die einleitende Einschränkung: über Tiefgründigkeit, Untergrundsbeschaffenheit und ebenso über Entstehung herrscht mindestens Unklarheit. Ich will im folgenden diese Bodenarten einer Betrachtung unterziehen. Ich tue dies umso lieber, als ich damit zugleich viele Anfragen aus Forstkreisen, so gut ich kann, beantworten werde.

Den Molkenboden und den Flottlehm kenne ich aus eigenen Untersuchungen an verschiedenen Stellen. Ein Gleiches gilt für den Misseboden leider nicht. Hier kann ich nur eine Zusammenfassung dessen geben, was bekannt ist. Ich hoffe aber auch hier einiges zur Klärung durch Hinweise beitragen zu können.

1. Der Molkenboden.

1. Eigenschaften. Ueber den Namen sei kurz vorausgeschickt, daß Herkunft und Bedeutung nicht einwandfrei feststehen. Es ist aber wohl anzunehmen, daß die Molken (Schotten, Käsewasser), also die Milchrückstände von der Käseherstellung dem Boden den Namen geliefert haben, weil der Boden selbst und seine Aufschlämmung in Wasser eine ähnliche Farbe wie die Molken haben.

In physikalischer Hinsicht ist der Molkenboden gekennzeichnet als ein schluffiger, in nassem Zustand fettiger, plastisch anzufühlender (wie Ton) Boden, der stark zu Dichtlagerung neigt. Austrocknend wird er anscheinend steinhart, aber leicht zerreiblich. Zwischen den Fingern fühlt er sich gleichkörnig und fettig an (wie Talkum). Gröbere Sandteilchen fühlt man selten.

Die mechanische Analyse ergab nach v. Falckenstein[1]):

Korngröße	Durchschnittlicher Molkenboden	lehmiger Buntsandstein
	% Anteile des ganzen Bodens	
2—1 mm	0.0	0.0
1—0.5 mm	0.2	0.4
0.5—0.2 mm	3—4	2.2
0.2—0.1 mm	3—10	24.1
0.1—0.05 mm	8—10	11.1
0.05—0.01 mm	40—50	34.7
$<$ 0.01 mm	30—40	26.7

Aus diesen Durchschnittszahlen kann man, auch im Vergleich mit dem lehmigen Buntsandstein, mit dem zusammen der Molkenboden meist vorkommt, entnehmen, daß es sich um einen Boden handelt, der reich an feinen Bestandteilen und besonders reich an dem sog. Schluff ist.

Bemerkenswert ist weiter noch die Farbe des Bodens. Es herrschen durchweg helle Farbentöne vor, hellgrau, hellgelb. In vernäßter Lage ist er aber auch durch Humusinfiltration grau oder schwarzgrau in der oberen Schicht. An vielen Stellen ist ferner typisch oft reichliche Einlagerung von braunen bis schwarzbraunen Schmitzen. Dies sind, wie nähere Untersuchung zeigt, Tonsandsteinbrocken, die nach dem Zerschlagen oft im Inneren noch einen unverwitterten violett-rötlichen Sandsteinkern erkennen lassen. Oft ist aber auch der ganze Brocken durch und durch zermürbt und erdig zerfallen, sodaß er wie Brauneisenstein aussieht.

In chemischer Hinsicht ist über unseren Boden zu sagen, daß er nach den vielen Analysen, die von Hornberger und besonders Vogel von Falckenstein herrühren, sehr arm an Nährstoffen ist. Er steht auf einer Stufe mit anderen armen Böden, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Bodenart	% Gehalt in der Trockensubstanz an salzsäurelöslichen Nährstoffen %CaO	$\%K_2O$	$\%P_2O_5$
Molkenboden . . .	0.06	0.11	0.10
" . . .	0.03	0.08	0.03
" . . .	0.02	—	0.08
" . . .	0.01	—	—
Dünensand der Mark	0.03	0.04	0.04
Bleichsand in Buntsandstein . . .	0.02	0.05	0.03

Die Bauschanalyse ergab nach Vogel von Falckenstein einen Gesamtgehalt an Tonerde von 3—6—10—12 % Al_2O_3, was etwa 9—16 % Ton entspricht. Der Gehalt an Eisenoxyd Fe_2O_3 ist stets gering, 1—3 %, daher die hellen Farbtöne dieses Bodens.

Weiterhin muß noch eine Eigentümlichkeit des Molkenbodens scharf unterstrichen werden, denn sie gibt uns bei sorgfältiger Untersuchung über die Entstehung dieses merkwürdigen Bodens einen Anhaltspunkt.

Der Boden ist nicht steinfrei. Hierauf ist bisher nicht genügend Rücksicht genommen. Genauere Untersuchungen ergeben, daß Steine in großer Zahl in allen Horizonten der Molkenbodenschicht angetroffen werden. Meist handelt es sich um die oben gekennzeichneten roten Sandsteinbrocken, die aus der Tonsandsteinzone des mittleren Buntsandsteins herrühren. Sie sind meist fein im Korn, besonders im Solling, und im allgemeinen umso feiner, je weiter man im Buntsandsteingebiet von Süden nach Norden vordringt. Neben diesen Tonsandsteinbrocken finden sich aber auch vielfach hellfarbige Sandsteine, die der nach v. Koenen als Bausandstein bezeichneten oberen Zone des s_m entstammen. Diese Brocken sind vielerorts, so in Mündens Umgegend, sehr grobkörnig. Das einzelne Korn kann bis ½ mm Durchmesser und mehr haben.

Noch bemerkenswerter als das Vorkommen dieser Steine ist es, daß an einzelnen Stellen[2]) in der Molkenbodenschicht Basalt- und Quarzitbrocken angetroffen werden. Bei Besprechung der Entstehung des Molkenbodens komme ich auch hierauf zurück.

Ueber die Biologie unseres Bodens läßt sich theoretisch aus seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften Grundsätzliches ableiten, das in praxi durch das Verhalten des Bodens restlos bestätigt wird.

[1]) Die Molkenböden des Bram- und Reinhardswaldes usw. Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, Bd. 1915, S. 84 u. S. 90.

[2]) In den Oberförstereien Wallenstein und Frielendorf in Hessen zum Beispiel.

Der Boden muß theoretisch untätig sein. Man kann die Prognose stellen: Der Boden wird große Neigung zur Humusbildung zeigen, in ebener Lage, in Mulden auf Hochflächen ist er die gegebene Vorbedingung für Verheidung, Vernässung und letzten Endes Hochmoorbildung. Denn seine physikalische Zusammensetzung aus vorwiegend Schluff und Rohton zusammen mit seiner (chemischen) Eigenschaft der Nährstoffarmut zumal des Kalkmangels bedingen es, daß der Boden ohne Hilfe des Menschen in Einzelkornstruktur fällt und zur Dichtlagerung in hohem Maße neigt. In Mulden ohne natürliche Drainage bildet der Boden selbst eine wassertragende Schicht, sodaß in feuchten Lagen auf Hochflächen usf. Vernässung unvermeidlich ist. So sehen wir denn, daß sowohl in Gegenden mit größeren Niederschlägen (Südhannover), als auch sogar in niederschlagsärmeren Gebieten (östlich des Vogelsberges, Fulda) in allen Gräben, in allen Senken und Windwurflöchern das Sphagnum lustig am Wachsen ist. Größere Flächen sind oft schon richtige Hochmoore geworden (Reinhardswald).

Dies Moment biologischer Untätigkeit ist waldbaulich von entscheidender Bedeutung. Darüber später mehr.

2. Lagerungsverhältnisse.

Zur richtigen Würdigung eines Bodens ist es gerade bei Waldböden unerläßlich, die Lagerungsverhältnisse, d. h. Art und Mächtigkeit nicht nur der oberen Schicht, sondern auch der unteren Schichten, bei genügender Tiefgründigkeit bis zu 2—3—4 m Tiefe, zu kennen. Denn einmal sind die Wasserverhältnisse des Bodens dadurch bedingt, d. h. der Wasservorrat für Trockenzeiten und die Wasserbewegung im Boden. Zweitens, nicht minder wichtig, ist die Nährstoffversorgung des Bestandes abhängig von Beschaffenheit und Mächtigkeit der Untergrundschichten. Denn die heranwachsenden Bäume holen mit zunehmendem Alter immer mehr aus tieferen Schichten ihre Nährstoffe mit Ausnahme des Stickstoffs, der nur bei Sickerwassererscheinung im Frühjahr auch in Teilen noch aus tieferen Schichten entnommen werden kann. Je tiefgründiger und je weniger ausgewaschen die tiefen Bodenschichten sind, umso besser vermag ein solcher Boden den wachsenden Bestand in steigendem Maße mit Nährstoffen zu versorgen. Da die entnommenen Nährstoffe auf dem Wege durch den Baum mit dem Blatt- und Nadelabfall auf die Oberfläche des Bodens zurückgelangen, wird auch diese mit Nährstoffen dauernd versorgt, „natürlich gedüngt", sodaß mit alten Bäumen zugleich heranwachsender Jungwuchs[3]) treffliche Nahrung auch in an sich ganz ausgewaschenen und verarmten Oberflächenschichten findet.

Diese eigenartigen Verhältnisse der tätigen Mitwirkung der Untergrundschichten eines Bodens sind nun besonderer und interessanter Art bei unseren Böden, allerdings, wie wir sehen werden, mehr noch bei dem Flottlehm als bei dem Molkenboden. Weil dies so ist, habe ich die Wechselbeziehungen zwischen Oberschicht und Untergrund hier so ausführlich dargelegt.

Der Molkenboden hat eine sehr wechselnde Mächtigkeit. Im allgemeinen ist die eigentliche Molkenbodenschicht flachgründig, 20-30 cm stark. Der Uebergang zum Untergrund ist oft unscharf. Wohl immer liegt er auf Buntsandstein, und zwar entweder auf Tonsand- oder Bausandstein. Der Untergrund kann dann natürlich sehr wechselnd tief verwittert sein. Größere Mächtigkeit der Molkenbodenschicht als 20—30 cm ist allerdings auch nichts seltenes. Im Reinhardswald wechselt die Mächtigkeit von 20—30 cm bis über 1 m und mehr. Höchst beachtlich hinsichtlich der Entstehung dieses Bodens ist es, daß die Mächtigkeit auf kurze horizontale Entfernungen hin stark schwanken kann. In der Oberförsterei Fulda habe ich durch Bohrung und Einschläge ein sehr interessantes Profil festgelegt. Die Grenze ist hier ziemlich scharf. Die liegende Schicht ist hier gröber im Korn und verschieden in der Färbung, sodaß die Grenze deutlich zu erkennen ist. Hier zeigte sich nun, daß die Grenzlinie zwischen Molkenboden und Buntsandsteinverwitterungsschicht darunter keine gerade horizontale Erstreckung im Profil aufweist, sondern stark wellig verbogen ist. An einzelnen Stellen war z. B. die Molkenbodenschicht 30—40 cm mächtig, in einem Abstand von wenigen Metern aber bereits 60 cm und mehr. Man gewinnt also durchaus das Bild, daß die

---

[3]) Dies ist, nebenbei gesagt, nach meinem Urteil das ganze Geheimnis des erfolgreichen Dauerwaldes: Verbesserung der Ernährung und Verbesserung des Wasserhaushaltes armer Böden. Auf reichen Böden ist der Dauerwald nicht unbedingt nötig und auf armen Böden (im Untergrund armen Böden) schwerlich von zureichendem Erfolg begleitet. Hier dürfte nur künstliche Ernährung des Pflanzenbestandes nach dem ruhmvollen Muster der großen Schwester Landwirtschaft unserer Forstwirtschaft in Zukunft helfen, sobald diese Art der Forstkultur, die auch einmal kommen wird, brennend wird.

Molkenbodenmassen über eine wellige Unterlage sekundär ausgebreitet sind. Aus diesen Darlegungen erhellt für uns hier zunächst, daß ein Molkenboden sich hinsichtlich der ungünstigen Eigenschaften ganz verschieden verhalten kann, je nachdem, wie stark die Schicht ist. Je tiefgründiger er ist, umso ungünstiger ist er. Im Reinhardswald sind die tiefgründigen Stellen zugleich die, welche Hochmoor tragen. Eine flachgründige Molkenbodenschicht von 20 cm über Buntsandsteinverwitterungslehm von nur einiger Mächtigkeit wird am wenigsten schaden und nur das Jugendwachstum des Bestandes und die biologische Bodentätigkeit hemmen. Beides an sich böse genug, aber durch menschliche Eingriffe abzustellen (Bodenbearbeitung, Kalkung!). Man ersieht also hieraus schon, es gibt in ihrem Verhalten sehr verschiedenartige Molkenböden, und ich bin sicher, es gibt der Ausdehnung nach weit mehr Molkenböden, als wir bisher kennen. Denn bisher ist offenbar nur so bezeichnet, was sich forstlich besonders mißliebig gemacht hat.

Die Lagerungsformen müssen auch noch erwähnt werden. Sie sind sehr kennzeichnend. Der Molkenboden, der bisher als solcher erkannt ist, findet sich auf Hochflächen, in hochliegenden Mulden und auf breiten Terrassenstufen an Hängen. Sobald der Hang einiges Gefälle aufweist, verschwindet der Molkenboden. Oft ist hier noch ein Uebergangsboden zu erkennen. An der Beschaffenheit des dann erscheinenden Buntsandsteinlehmbodens (oder lehmigen Sandes) kann man eine Beimischung schluffigen Materials oben am Hang noch feststellen, die sich weiter abwärts nicht mehr findet. In Schluchten führen die Wasserrinnen oft auch noch den typischen Molkenbodenschluff. Die Molkenbodenschicht keilt also nach dem Hang zu richtig aus.

In diesen gekennzeichneten Lagen sind, wie man sieht, die Vorbedingungen für Vernässung, folgend Verdichtung, folgend Vermoorung, vollkommen gegeben.

Ueber die Flora sei angegeben: Im Walde ist es die typische Flora des verarmten, physikalisch ungünstigen, mit Wasserextremen behafteten, zwischen naß und trocken schwankenden Bodens. Denn auch die Wasserleitung von unten nach oben ist in dem dicht gelagerten, fein dispersen Boden eine sehr mäßige, sodaß bei Rabattenkultur in sommerlichen Trockenzeiten ein starkes Austrocknen der Kämme und bei Fichtenkultur allgemein ein Austrocknen der oberen Bodenschicht zu verzeichnen ist. Es treten an Pflanzen auf: die Beerkräuter, Heide und Adlerfarn an lichten Stellen, Astmoose und auch Waldsphagneen. Auf Oedflächen erscheinen harte Gräser, Molinia, Carex, Eriophorum und Heide, auf allen nassen Stellen Sphagnum.

3. Vorkommen. Der Molkenboden scheint mit dem Buntsandstein, wie manche meinen, auch genetisch verbunden zu sein. Emmelhainz-Fulda vertritt die Ansicht, daß er auf allen Hochflächen im Buntsandsteingebiet zu finden ist. Dies scheint nicht zuzutreffen. Dagegen möchte ich dem die andere auffällige Erfahrungstatsache entgegenhalten, daß er überall dort im Buntsandsteingebiet angetroffen wird, wo in einiger Nachbarschaft (im weiteren Sinne) Tertiär durch Basaltdurchbrüche geschützt wurde und langsamer, verzögerter Abtragung anheim fiel. Zudem scheint es, daß Molkenboden auch im Tertiär selbst vorkommt. Ueber diese Beziehungen zwischen Tertiär und Molkenboden hören wir gleich noch mehr, wenn wir uns mit der Entstehung unseres Bodens befassen. Bisher kann gesagt[4]) werden, daß in Hessen die Gegend von Fulda und Neuhof an der Fulda[5]) die südlichste mit Molkenbodenvorkommen zu sein scheint. Der Landstrich mit Molkenboden erstreckt sich dann nördlich über Knüllgebirge, Seulingswald (Oberf. Heringen an der Werra), Stolzingergebirge, Kauffunger Wald, Habichtswald, Reinhardswald, Bramwald bis in den Solling hinein. Keinerlei Hinweise auf Molkenboden oder auch nur ähnliche Bodenformen sind bekannt geworden aus dem großen Buntsandsteingebiet östlich des Leinetals und südlich von Rhön und Vogelsberg, sowie westlich der Linie Habichtswald-Vogelsberg. Frielendorf am Knüllgebirge und vielleicht Naumburg im Habichtswald sind die westlichsten Punkte, an denen Molkenboden beobachtet ist.

4. Entstehung. Neben dem Vorkommen interessiert uns vom rein theoretisch-bodenkundlichen Standpunkt bei dieser Bodenart ganz besonders

[4]) Ich habe im Jahre 1921 an alle in Frage kommenden Oberförstereien in Südhannover, Hessen und Bayern Fragebogen herumgeschickt, um über Vorkommen und die mich interessierenden Besonderheiten (Lagerungsformen, Mächtigkeit, Steinbeimengungen) Auskunft zu erhalten. Die Fragebogen sind in der liebenswürdigsten Weise z. T. sehr ausführlich und sorgfältig von den Herren Revierverwaltern beantwortet. Allen Herren möchte ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank sagen.

[5]) Oberförsterei Niederkalbach.

die Entstehung. Grupe[6]) war der erste, der sich anläßlich geologischer Feldarbeiten im Solling mit dem Molkenboden befaßte. Dieser Forscher vertritt die Ansicht, daß der Molkenboden aus dem oberen mittleren Buntsandstein durch Verwitterung hervorgegangen ist. Die Schwierigkeit, daß diese Schichten im Solling und auch anderwärts oft besonders stark rot gefärbt sind, während doch der Molkenboden ausgesprochen helle Farben zeigt, will Grupe dadurch beseitigen, daß er der Ansicht ist, der Molkenboden sei ein Auswaschungsboden dieser Verwitterungsschichten. An sich bleibt hier ungeklärt, warum dann keine Ortsteinbänder unter dem Molkenbleicherdeboden anzutreffen sind. Vogel von Falckenstein[7]) ist der zweite Forscher, der zu dem Problem mit sorgfältigen Untersuchungen Stellung nimmt. Er tritt Grupe entgegen, bemängelt das Fehlen von Ortstein und weist durch zahlreiche analytische Untersuchungen an Molkenböden und den darunter liegenden Buntsandsteinverwitterungsschichten nach, daß eine Wanderung von Eisen und Tonerde von oben nach unten, wie sie dem Wesen der Auswaschung und Ortsteinbildung entspricht, in diesen Böden nicht stattgefunden hat. In tieferen Schichten verglichen mit hangenden Schichten ist nach seinen Untersuchungen eine Anreicherung an Eisenoxyd und Tonerde nicht nachweisbar. Dagegen hält auch Vogel v. Falckenstein an der Deutung fest, daß der Molkenboden aus Buntsandsteinschichten und eben den blassen Bausandsteinschichten durch Verwitterung hervorgegangen ist.

Im letzten Jahr hat sich dann v. Linstow[8]) mit dem Problem beschäftigt, als auch diesen Forscher geologische Arbeiten im Reinhardswald mit dem Molkenboden zusammenführten. von Linstow führt Analysen von Molkenböden und von Bausandstein an und weist auf die erheblichen Unterschiede beider Gesteinsarten besonders im Gehalt an Tonerde und Eisen hin. Der Molkenboden hat oft wesentlich mehr Ton als der Bausandstein, sodaß nach v. Linstows Ansicht sich grobe Widersprüche für die Herleitung vom Molkenboden aus Bausandstein ergeben. Wichtiger erscheint mir eine Ueberlegung physikalischer Art, die ich auch mit Herrn v. Linstow bei mündlicher Besprechung der Frage bei des genannten Herrn Anwesenheit in Münden erörtert habe. v. Linstow fragt mit Recht[9]): „Wie soll aus dem Bausandsteinmaterial, das doch im wesentlichen aus groben, tonarmen Sandsteinen besteht, ein Gebilde entstehen, das die lockere Konsistenz eines Formsandes besitzt? Wo sind denn die gesamten groben Quarzkörner geblieben?" Wie gesagt, diese Ueberlegung führte auch mich erstmalig zu der sicheren Ueberzeugung, daß die Annahme, der Molkenboden sei aus Bausandstein hervorgegangen, ein Irrtum von Grupe und v. Falckenstein ist.

v. Linstow tritt nun mit einer neuen Theorie hervor, die mir erst aus seiner Veröffentlichung bekannt geworden ist. Er meint, nachdem er die geologische Vorgeschichte der Gegend kurz beleuchtet hat, daß sich nach der Heraushebung unserer Gegend aus dem Meer der Oberoligozänzeit und nach Ablagerung der miozänen Süßwasserbildungen die Abtragung in der Postmiozänzeit geltend machte, bis dann im Diluvium die ganze Gegend „von wenigen Steilhängen und Klippen abgesehen" mit einer „Decke von Löß lückenlos überkleidet" wurde, einer Decke, die nach v. Linstow oft nur wenige Zentimeter, oft mehrere Meter stark ist. Dieser Löß ist in der Folgezeit entkalkt, in Lößlehm verwandelt und stellt in dieser Form den Molkenboden dar als „einen chemisch etwas veränderten Lößlehm".

Zum Beweise führt v. Linstow einige Analysen von Lößlehm aus der Umgebung Mündens an, die nach seiner Ansicht die „außerordentlich nahe" Verwandtschaft des Lößlehms und Molkenbodens dartun sollen.

In „petrographischer" Hinsicht endlich sollen beide Bodenarten auch ähnlich sein, insofern es sich in beiden Fällen um „lockere" Massen handelt. v. Linstow meint also die physikalische Struktur, die gleich sein soll.

Diese Theorie v. Linstows über die Entstehung des Molkenbodens ist nicht haltbar, da sich leicht Punkte anführen lassen, die mit der Theorie unvereinbar sind.

Zunächst das Vorkommen des Löß:

Er ist im Reinhardswald und der weiteren Umgebung sicherlich weit verbreitet, daß er aber die Höhenflächen dieser Gegend „lückenlos" über-

[6]) Grupe: Die Brücher des Sollings usw. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 41, 1909, S. 3—14.

[7]) Vogel v. Falckenstein: Die Molkenböden des Bram- und Reinhardswaldes usw. Intern. Mitt. Bodenk. 4. 1914, S. 105—137. II. Mitteilung in Intern. Mitt. Bodenk. 5. 1915, S. 77—101.

[8]) v. Linstow: Zur Herkunft des Molkenbodens. Intern. Mitt. Bodenk., XII. Band, 1922, S. 174 ff.

[9]) a. a. O. S. 176.

zieht, muß füglich bestritten werden. Löß lagert sich im Schatten vorherrschender Winde mit Vorliebe an Hängen und gerade nicht auf Hochflächen in Gebirgsgegenden ab. Löß liegt deshalb in der mitteldeutschen Lößzone fast überall an den westlichen und nordwestlichen Talhängen. Ahlburg[10]) gibt sogar an, daß dies so gesetzmäßig ist, daß das Lößvorkommen „den Schlagschatten eines von Nordwest beleuchteten Gebirgsreliefs" entspricht.

Diese Art des Vorkommens von Löß an Hängen ist auch in der Mündener Gegend typisch. Demgemäß decken sich also Lößlehmvorkommen und Molkenbodenvorkommen ausgerechnet nicht. Wo ersterer ist, ist nicht letzterer und umgekehrt.

Zu diesem ersten gewichtigen Einwand kommen noch zahlreiche andere.

Warum ist der Molkenboden, wenn er Lößlehm ist, nicht auch anzutreffen in den nördlichen Teilen des rheinischen Schiefergebirges, in dem an Hochflächen reichen Gebiet zwischen Schiefergebirge, Habichtswald und Rhön oder in dem Gebiet östlich des Leinetals (Eichsfeld)? Hier sind doch die Bedingungen für die Lößablagerung im Sinne v. Linstows überall die gleichen gewesen.

Fernerhin sind in chemischer, physikalischer und petrographischer Hinsicht grobe Widersprüche vorhanden. Die Analysen v. Linstows sind offenbar Bauschanalysen, wenn er auch nirgends angibt, welchen Charakter die Analysen haben. Diese Analysen sind für Vergleich von Lößbildungen wenig geeignet, da der Gehalt an kohlensaurem Kalk nicht zutreffend beurteilt werden kann. In der Bauschanalyse erscheint sowohl der „Karbonatkalk" als auch der „Silikat-Kalk" in einer Zahl. Im Salzsäureauszug eines Bodens hat man es dagegen vorwiegend nur mit Karbonatkalk zu tun.

Die Unterschiede sind erheblich. Die Molkenböden, die v. Falckenstein untersuchte, haben im Schwefelsäureaufschluß in der Mehrzahl der Fälle so wenig Kalk, daß die Analyse nur „Spuren" angibt, d. h. es ist weniger als 0,01 % vorhanden! Nur zwei „Molkenböden" v. Falckensteins haben merkwürdigerweise 1,07 % und 1,41 % CaO!![11]) Nach meinen Untersuchungen haben die Molkenböden stets unter 0,08 % und meist **unter** 0,05 % CaO. Damit stimmen auch v. Falckensteins Zahlen[12]) für den Kalkgehalt der Molkenböden im Salzsäureauszug des Bodens. Der CaO-Gehalt beträgt hier wieder nur in zwei Fällen 0,13 bezw. 0,11 %, in 11 Fällen unter 0,1 % und im Mittel etwa 0,05 bis 0,06 %.

Diese Analysen zeigen einen so geringen Kalkgehalt an, daß von einer Aehnlichkeit der Molkenböden mit Lößlehmen der gleichen Gegend (nach v. Linstows Bauschanalysen 0,6—0,8 % CaO!) nicht wohl gesprochen werden kann. Auch andere Lößlehme zeigen stets einen wesentlich höheren Kalkgehalt. So führt Zimmermann[13]) Löß und Lößlehme aus der Niederrheinischen Bucht an, die 4—8 % CaO (Löß) bezw. 0,34—0,57 % CaO (Lößlehme) enthalten. Das stimmt also auch nicht mit den Molkenböden, umso weniger, als die Molkenböden in versumpfter Lage nach von Linstows eigener Ansicht keine starke Durchwässerung und Auslaugung erfahren konnten. Ebenso wenig stimmt es mit der Lößtheorie, daß nach v. Falckenstein die Molkenböden in der Oberschicht fast immer mehr Kalk enthalten als in den „dichten Unterschichten"[14]). Lößlehme sollten umgekehrt in tieferen Schichten mehr CaO enthalten. Auch hinsichtlich des Phosphorsäuregehaltes ist festzustellen, daß der Molkenboden wesentlich weniger von diesem Nährstoff enthält, als einem Lößlehm entspricht.

Ferner ist v. Linstows Ansicht irrig, der Molkenboden sei eine lockere Masse. v. Falckenstein und alle Forscher und Forstleute, die den Molkenboden beschrieben haben, betonen die außerordentliche Dichtlagerung dieses Bodens.

Sodann das petrographische Moment: Ein entscheidender Punkt ist v. Linstow scheinbar entgangen, nämlich, daß der Molkenboden nicht steinfrei ist. Wie oben angegeben wurde, enthält er kleinere und größere, besonders viel etwa walnußgroße Brocken von Tonsandstein, Bausandstein, Braunkohlenquarzit und Basalt. Das verträgt sich natürlich mit v. Linstows Lößtheorie gar nicht, sodaß sie auch dadurch glatt widerlegt ist. Mit dieser Theorie ist es also nichts.

---

[10]) Ueber das Tertiär und Diluvium im Flußgebiet der Lahn. Jahrb. der Königl. Preuß. Geol. Landesanstalt, 1915, 36, S. 269 u. f.

[11]) Ob die Nachbarschaft von Basalt und dessen Verwitterungslösungen hier Einfluß hatten, bleibt unaufgeklärt.

[12]) a. a. O., Intern. Mitt. Bodenk. 1915. 5. S. 78 u. 79.

[13]) E. Zimmermann II, Löß und Decksand usw. Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt 1918, 39. S. 155 u. f.

[14]) a. a. O. Int. Mitt. Bodenk. 1915. S. 78 u. 79.

Nach sorgfältiger Zusammenfassung aller Tatsachen und Beobachtungen komme ich zu dem Schluß, daß der Molkenboden aus tertiären Sanden durch Schlämmwirkung entstanden ist. Die tertiären Sande sind durch bewegtes Wasser über die Unterlage von Buntsandstein ausgebreitet worden. Zu dieser Ansicht nimmt v. Linstow in seiner Abhandlung[15]) bereits Stellung, da ich ihm diese meine Ansicht vor Abfassung seiner Abhandlung offen dargelegt hatte. v. Linstow meint dagegen vor allem, daß es unverständlich ist, daß diese weichen, schluffigen Sande sich der Abtragung bis heute entzogen haben, während viel härtere Gesteine, z. B. Basalte, in größtem Maßstab abgetragen sind. Ferner meint er, daß derartige Sande, wie sie der Molkenboden hat, im Tertiär der Umgegend gar nicht vorkommen.

Zu letzterem Einwand kann gesagt werden, daß v. Linstow irrt. Derartige Mehlsande sind noch heute in den Miozänschichten am Steinberg südlich von Münden zu sehen. In ähnlicher Art sind sie auch vorhanden in dem kleinen Grabenbruch über dem Mündener Lazarett im Reinhardswald. Auch bei Ellershausen gibt es feine weiße Tertiärsande. Ebenso sind sie in großem Maßstabe am Nordrande des Knüllgebirges bei Frielendorf und Wallenstein vorhanden, dort offenkundigen Molkenboden bildend. Und selbst wenn sie auch in Mündens Umgegend heute nicht mehr angetroffen würden, könnte man ihre Anwesenheit in früheren Zeiten doch ohne Zwang annehmen, da im Miozän diese Mehlsande an vielen Stellen vorkommen.

Wenn ich nun an den anderen Einwand von Linstows anknüpfe, so meint dieser Forscher wörtlich: „Wenn man sich aber ein wenig mit der Geologie des Reinhardswaldes, Bramwaldes usw. beschäftigt, wird man alsbald finden, daß sich Tertiär nur unter folgenden vier Bedingungen daselbst erhalten konnte:

1. Unter und in Verbindung mit einer schützenden Basaltdecke,
2. in tektonischen Grabeneinbrüchen,
3. in vorgebildeten Senken und Mulden,
4. als Denudationsreste härterer Gesteine (vor allem Braunkohlenquarzite, auch Brauneisensteine des Oberoligozäns, seltener Milchquarze und Kieselschiefer)."

Vollkommen richtig! Und demgemäß erkläre ich die Entstehung des Molkenbodens, die etwa in der Spätmiozän- und Frühdiluvialzeit vor sich gegangen sein mag, folgendermaßen: Wahrscheinlich war der Vorgang so, daß die Mehlsande in der Nachbarschaft schützender Basaltdecken bei der Abtragung über das Nachbargelände durch Verschlämmung ausgebreitet sind. Diese Verfrachtung geschah erst, nachdem die Tertiärschichten bereits bis auf den Buntsandstein abgetragen waren.

Daß diese Ausbreitung erst so spät erfolgte, erklärt sich zwanglos dadurch, daß in der gleichen Zeitspanne, in der das ganze Tertiär bis auf den Buntsandstein wieder abgetragen wurde, in dieser Zeitspanne also zunächst die Basaltdecken, von denen wir doch vielfach eine ungleich größere Deckenausbreitung annehmen, als sie heute noch zeigen, entfernt wurden, gewissermaßen von der Rändern her einschmolzen, sodaß dann erst die darunter liegenden Miozänschichten angegriffen wurden. Daß diese besonderen Abtragungsbedingungen nicht überall gleich günstig für die Entstehung von Molkenboden waren, steht im besten Einklang damit, daß Molkenboden auch nicht überall und nicht überall in „reiner Form" entstanden ist, wo Tertiär in der Nachbarschaft vorhanden ist.

Umgekehrt aber sei nochmals betont, daß der Molkenboden nirgends nachgewiesen ist, wo das ganze Tertiär durch Abtragung verschwunden ist. Tertiärreste, und zwar meist Miozän mit Basaltschutz, sind stets in der Nachbarschaft (im weiteren Sinne) vorhanden.

Bei dieser Aufarbeitung der Miozänschichten, die unter besonderen Bedingungen also nach meiner Ansicht Molkenboden entstehen ließ, kann nun weiter durchaus im Sinne der v. Linstowschen „Bedingungen" für die Erhaltung von Tertiär der sekundäre Absatz der miozänen Feinsande in Senken und Mulden erfolgt sein. Wir müssen doch bedenken, daß bei der Meeresregression an der Wende der Oberoligozän-Miozänzeit ein Relief des neuen Festlandes und ein wohl ausgebildetes Entwässerungssystem noch nicht vorhanden waren, sondern sich erst im Laufe des Jungtertiärs herausbildeten. Ebenso sind die tektonischen Bewegungen in Mitteldeutschland, die auch heute noch vorhanden sind, im Jungtertiär sicherlich recht bedeutsam gewesen. Die Annahme ist nicht weit hergeholt, daß an manchen Stellen, an denen heute Molkenboden in größerer Mächtigkeit (1—2 m) angetroffen wird,

[15]) a. a. O. S. 178.

Senken und Mulden in jener Zeit vorhanden waren oder durch tektonische Bewegungen vielleicht vorübergehend gebildet wurden. In diesen abflußlosen Senken konnte sehr wohl der Feinsand zusammengetragen werden. Daß eine Schichtung der Absätze in solchen Staubecken nicht erfolgte — der Molkenboden zeigt keine Schichtung —, erklärt sich dadurch, daß einmalig nur ein Absatz dieses gleichförmigen Materials erfolgte, oder aber darüber abgelagertes anderes, gröberes Material ist später wieder abgetragen. Auch diese Annahme ist nicht so abwegig, wie es scheint, denn der Molkenboden zeigt heute immer die Lagerungsform einer Fastebene. Die Abtragung ist bis zum äußersten Ende vorgeschritten.

Mit dieser meiner Ansicht von der Entstehung des Molkenbodens durch Aufarbeitung der durch Basalt geschützten, erst gegen Ende der Tertiärzeit — etwa — frei (abtragbar) werdenden Miozänschichten, die über die Umgebung durch Verschlämmung oder Sedimentation in Senken ausgebreitet wurden, lassen sich alle Tatsachen vereinigen, die mit der Bausandsteintheorie Grupes[16]) und v. Falckensteins und der Lößtheorie v. Linstows unvereinbar sind.

Die Entstehung des Molkenbodens ist hiernach ein vollkommenes Analogon zur Bildung der Sanderflächen und zur Entstehung des Flottlehms in Staubecken im Glazialgebiet Norddeutschlands.

5. Behandlung. Der Molkenboden ist ein Sorgenkind des Forstmannes. Seine Dichtlagerung in Verbindung mit seiner Feinkörnigkeit und Kalkarmut, seine starke Undurchlässigkeit für Wasser und die Erschwerung von Wasserbewegung nach oben, endlich die aus seiner physikalischen und chemischen Beschaffenheit folgende biologische Untätigkeit machen ihn zu einem schwer zu behandelnden ertragsarmen Boden. Die meist beim Anbau versuchten Holzarten, Fichte und Buche, gedeihen auf die Dauer nicht. Nach allem erscheint mir die Eiche[17]) als eine Holzart, die noch die besten Aussichten bietet, sofern nur die klimatischen Bedingungen (Höhenlage) nicht allzu ungünstige sind, was leider oft zutrifft.

In erster Linie ist bei Abschätzung der Leistungsfähigkeit des Molkenbodens zu berücksichtigen, welche Mächtigkeit die Molkenbodenschicht selbst hat, und welcher Art und Mächtigkeit die liegenden Schichten sind. Davon hängt viel, ja alles ab. Molkenboden von **10—25 cm** Mächtigkeit mit **1 m** Buntsandsteinlehm im Untergrund wird, wie erwähnt, besonders das Jugendwachstum der Holzarten stören, sich nachher aber als gutartig erweisen.

In waldbaulicher Hinsicht ist m. E. das Ideal der Behandlung: Kalken (mit Mergel feinster Mahlung, **40 ctr pro ha**), gründlich Lockern, Anbau von Eiche mit Buche und etwas Fichte (einzelständig). Ist der eigentliche Molkenboden tiefgründig (**1—2 m**), dann dürfte allerdings auch eine Düngung mit Aetzkalk statt Mergel und mit Phosphorsäure, sowie eine Anfangsdüngung mit Stickstoff (eine einmalige Düngung mit diesen Stoffen genügt für eine Umtriebszeit) erst freudiges Wachstum und vollen Erfolg bringen.

Doch ist die Forstwirtschaft ja heute noch nicht intensiv genug eingestellt, um an solche Maßnahmen[18]) heranzugehen.

Eine zweite Art der Behandlung unseres Bodens ist die landwirtschaftliche, die von Sellheim im Reinhardswald mit vollem Erfolg versucht ist. Der Boden wird entwässert (Drainage), gekalkt und gedüngt und erhält eine Grasansaat. Die Nutzung als Wiese und Weide ergibt guten Erfolg.

2. Der Flottlehm.

Der Name ist leicht und bestimmt zu deuten. Der Boden heißt Lehm wegen seiner lehmigen Beschaffenheit, obgleich er kein Lehm ist, vielmehr als Sand mit wenig Ton anzusprechen ist. Die Silbe „flott" des Namens hängt wohl mit Fließen oder Schwimmen (die schwimmende Vegetation des stehenden Gewässers heißt im Plattdeut-

[16]) Nach Fertigstellung dieser Abhandlung erschien noch eine kleine Abhandlung von O. Grupe: „Zur Entstehung des Molkenbodens". Intern. Mitt. f. Bodenk. 1923, S. 99 u. f., die nichts wesentlich neues bringt. Grupe hält an seiner Ansicht fest, daß Auslaugungsvorgänge vorliegen, die den Tonsandsteinlehm verändert haben. Neue Beweisgründe vermag er nicht beizubringen, auch die Einwendungen v. Falckensteins und v. Linstows nicht zu entkräften.

v. Linstows Lößtheorie wird auch von Grupe abgelehnt. Er bezweifelt auch die „lückenlose Lößlehmbedeckung", besonders deshalb, weil Löß nur bis zu Höhenlagen von 300 m hinaufgeht, der Molkenboden aber auf Hochflächen bis 450 m hoch vorkommt.

Meine Darlegungen werden durch die Grupe'schen Erörterungen nicht weiter beeinflußt.

[17]) Die Eiche wird auch empfohlen von Forstmeister Roth-Frielendorf, und ist angebaut von Michaelis im Bramwald.

[18]) Ich plane seit Jahren solche Versuche auf Molkenboden. Die Zeitumstände haben mir auch diese Pläne immer wieder verdorben.

schen Entenflott!) zusammen. Demnach wäre dieser Boden als Fließlehm gekennzeichnet, was durchaus zutreffend ist.

Der Flottlehm zeigt in hohem Maße hinsichtlich Eigenschaften, Lagerungsformen, Verhalten gegenüber der Vegetation und Entstehung oft verblüffende Aehnlichkeit mit dem Molkenboden. In physikalischer Hinsicht ist er ein äußerst feiner, schluffiger, hell gefärbter, in feuchtem Zustand plastischer Boden, dem gröbere Bestandteile meist fehlen. In trockenem Zustand ist er mehlsandartig. Er neigt zu Dichtlagerung und begünstigt Vernässung des Bodens außerordentlich. Wo er in größerer Mächtigkeit vorkommt und in Muldenform lagert, hat er selbst oft stark den Charakter einer wassertragenden Schicht, der durch darunter liegende Geschiebelehmpackungen oft verstärkt wird. Gegenüber dem Wasser verhält er sich ähnlich wie der Molkenboden, Vernässung stark begünstigend oder gar hervorrufend und in Trockenzeiten oberflächlich stark austrocknend; der Flottlehm ist auch ein Boden der Wasserextreme.

Bemerkenswert ist weiterhin, besonders wieder auch für die Beurteilung der Entstehung dieses Bodens, daß er nicht steinfrei ist. Er enthält oft Feuersteine und Eruptivgesteinsbrocken bis zu erheblicher Größe (Faustgröße und mehr). Vielfach liegt er auch offenbar in sog. „unreiner" Form vor, insofern deutlich eine Vermengung mit Geschiebematerial festzustellen ist.

In chemischer Hinsicht hat der Flottlehm ganz den Charakter des armen Bodens.

Folgende Analysen zeigen dies:

Boden	Herkunft Neubruchhausen	in kochender 20% HCl löslich K_2O	CaO	P_2O_5
Flottlehm	Jag. 74 ob. Schicht	0,01%	0,06%	—
„	„ 74 unt. „	0,08%	0,07%	0,01%
„	„ 92 ob. „	0,05%	0,05%	—
„	„ 92 unt. „	0,07%	0,08%	—
„	„ 2a ob. „	0,01%	0,05%	—
„	„ 2a unt. „	0,03%	0,05%	—
„	Ebstorf (Hannover)	0,08%	0,06%	0,04%

Diese Zahlen zeigen die Armut der Böden an leichter aufnehmbaren Nährstoffen, von denen für die Pflanze wieder nur ein Bruchteil zur Verfügung steht.

Ein Vergleich der Werte für „obere" und „untere" Schicht zeigt weiterhin deutlich die Verarmung der oberen Schicht durch Auswaschungsvorgänge, die unter dem Einfluß der teilweise rapiden Humusbildung im Walde in steigendem Maße in die Erscheinung treten werden.

Nach diesem Befund für die physikalische und chemische Beschaffenheit nimmt es nicht wunder, wenn die biologische Betätigung des Bodens ganz unzureichend ist. Der Boden neigt hartnäckig zur Humusbildung, die im Revier Neubruchhausen stellenweise (allerdings in kolkartigen Senken mit stärkster Vernässung) sogar zu einer gewissen traurigen Berühmtheit geworden ist. Ueber die waldbauliche Bedeutung dieser biologischen Untätigkeit später mehr. Wir kommen nun zu den Lagerungsverhältnissen, die uns unter Hinweis auf das auf Seite 130 Ausgeführte von hoher Bedeutung sein müssen. Es ist bekannt, daß gerade Neubruchhausen oft als Muster eines armen Heidebodens angeführt wird. Hier muß ich mit allem Nachdruck auf die Eigenart der Lagerungsverhältnisse der Neubruchhäuser und allgemein der Flottlehmböden hinweisen.

Ganz wie beim Molkenboden wechselt die Mächtigkeit des „reinen" Flottlehms außerordentlich. Sie beträgt meist einige Dezimeter und steigt bis zu **1 m** und mehr.

Unter dem Flottlehm liegt Geschiebelehm (Grundmoränenschutt). Da dieser Geschiebelehm, der an einzelnen Stellen (auch am Rande des Reviers Neubruchhausen z. B.) zutage tritt, einen wesentlich höheren Nährstoffgehalt und bessere physikalische Beschaffenheit aufweist, so darf es nicht wundernehmen, wenn die Holzarten auf verschiedenen Flächen sehr verschieden gut gedeihen, vor allem wenn die Holzarten mit zunehmendem Alter besser gedeihen, wenn es ihnen nach Eigenart der Bewurzelung und Eigenart der betreffenden Bodenlagerung gelingt, in die Geschiebelehmschichten hineinzugelangen. So kündigt sich dem mit Diluvialböden vertrauten Beobachter in Neubruchhausen bei Annäherung an den zutage liegenden Geschiebemergel das baldige Heraustreten des letzteren aus dem Flottlehm schon vorher an dem wesentlich besseren Wuchs der Bestände deutlich an.

Umgekehrt liegt oft unter dem Flottlehm eine stark ausgeschwemmte Grobkiespackung. Die Lagerungsverhältnisse spielen also eine entscheidende Rolle. Der Untergrund entscheidet weitgehend über den Wert des Flottlehmes. Es ist eine bedauerliche „Oberflächlichkeit" im wahrsten Doppelsinn des Wortes, schlechtweg von Flottlehm zu sprechen, wenn der Boden, auf dem ein Waldbestand stockt, gekennzeichnet werden soll.

Um die Sache noch verwickelter zu machen, ist oft nur eine dünne Schicht reinen Flottlehmes vorhanden, darunter aber eine Mischung des Flottlehms mit Geschiebematerial mit sehr wechselnder Beimengung des letzteren. Entsprechend wird der Bodencharakter verändert.

Bevor nicht die Flottlehmböden genauestens auf ihr Profil untersucht sind, sollte man mit Urteilen darüber, was auf diesen armen Böden wächst und was aus ihnen zu machen ist, sehr zurückhalten[19]). Sonst behauptet man vielleicht, die Weißtanne wächst glänzend auf „Flottlehm", während sie in Wirklichkeit in Geschiebelehm unter Flottlehm steht. (Im Randgebiet von Neubruchhausen mit Geschiebelehm unter der Oberfläche stehen jetzt etwa 12—15jährige Weißtannen, die vor einigen Jahren etwa 5—6 m hoch waren, an anderen Stellen im Revier stehen auf tiefgründigem Flottlehm etwas ältere Weißtannen, die zur gleichen Zeit 50—75 cm hoch waren!)

Jedenfalls sind die wechselnde Mächtigkeit des Flottlehms, seine Vermengung mit Geschiebelehm, die Unterlagerung mit Sand oder Grobkies oder Geschiebelehm Bodeneigenschaften dieses Bodens, die in Zukunft wohl sorgfältigere Berücksichtigung finden werden.

Ueber die Lagerungsformen ist wenig zu sagen. Der Boden befindet sich im norddeutschen Flachland. Immerhin kommen wellige Geländeformen im Gebiet des Flottlehms auch vor. Normal ist aber ebene Lage mit Ausbildung von Mulden, die natürlich meist naß sind.

Ueber die Flora sei angegeben, daß es wie bei dem Molkenboden so auch hier die Flora ist, die Wasserextremen, ungünstigen physikalischen Eigenschaften des Bodens, besonders Dichtlagerung mit allen ihren Folgen, und Armut des Bodens an Nährstoffen angepaßt ist. Es ist mit einem Wort die Heideflora oder an nassen Stellen die Hochmoorflora.

Vorkommen: Der Flottlehm ist nur in der nordwestdeutschen Heide bekannt. Ein ausgedehntes Gebiet liegt südlich von Bremen oder Syke, östlich von Bassum etwa, ein zweites, ziemlich zusammenhängendes Gebiet liegt nordwestlich von Uelzen. Ueber das sonstige Vorkommen, das sich auf kleine Inseln im Diluvialgebiet der Heide beschränkt, ist noch nicht viel bekannt, da die geologische Kartierung dieser Gegend noch nicht sehr fortgeschritten ist.

Entstehung: Die Beschaffenheit des Flottlehms läßt nur eine zwanglose Möglichkeit der Entstehung zu. Entstehung aus verändertem Löß auf fester Unterlage ist an sich ausgeschlossen, weil der Boden nicht steinfrei ist. Im übrigen wäre sonst die Lößbildung in dem nordwestdeutschen Heidegebiet in der Spätglazialzeit der 3. Vereisung nicht unmöglich.

Es kann sich nur um eine Ablagerung unter Wasser handeln. Ich neige der Ansicht zu, daß in Staubecken beim Rückgang des Eises durch den Wind Lößmaterial hineingetragen ist. Die Kalksubstanz der Lößmischung kam im wesentlichen gar nicht erst zur Ablagerung, sie wurde in dem Wasser gelöst und mit dem Wasser, das in den Staubecken wohl zweifellos auch durch Zu- und Abflüsse in Bewegung war, fortgeführt. Der Rest wurde abgelagert. Gleichzeitig muß wohl ein Kalben der zurückgehenden Gletscher stattgefunden haben, sodaß das dadurch in die Staubecken verfrachtete Driftmaterial beim Abschmelzen des Eises sich mit dem entkalkten Lößstaub in wechselndem Maße und örtlich sehr verschieden vermischen konnte. Nur so dürfte sich das Vorkommen grober Steine in einer sonst staubfeinen Grundmasse erklären lassen.

Hiernach wäre der Flottlehm etwa in der Spätglazialzeit der 2. Vereisung entstanden. Auf sein hohes Alter deuten auch die Auswaschungsvorgänge.

Die wechselnde Mächtigkeit des Flottlehmes wird einmal auf wechselnde Ausdehnung der Staubecken zu verschiedenen Zeiten und auf Reliefbildung nach der Trockenlegung durch Abtragung, bei welchen Vorgängen auch schwache tektonische Bewegungen im Spätdiluvium und Alluvium mitsprechen mögen, zurückzuführen sein.

Behandlung: Bei einer Würdigung der Behandlungsmöglichkeiten für den Flottlehm ist zunächst darauf hinzuweisen, daß er sich sehr gut für landwirtschaftliche Kultur eignet. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens wird durch ständig wiederholte Bearbeitung und durch Kalkung günstig gestaltet. Ein Gleiches gilt für die chemische Beschaffenheit, die durch Düngung gründlich zu bessern ist. Im Syker Flottlehmgebiet ist so in den letzten Jahrzehnten aus öder Heide eine blühende Landwirtschaft entstanden.

---

[19]) Diese Warnung gilt genau so für Bärenthoren, dessen Diluvialdecksande z. T. von kalkreichen Mergeln unterlagert werden, die für die tiefwurzelnde, ältere Kiefer treffliche Nahrung und auch Wasser liefern!!

Im Uelzener Bezirk werden auf Flottlehm Zuckerrüben gebaut. Der Anbau von Kiefer (Aufforstung) in Neubruchhausen hat versagt, zum Teil bleibt die Kiefer mäßig, zum Teil bricht sie mit 30—40 Jahren zusammen.

Aber es gibt auch alte Buchenbestände in Neubruchhausen, die einen kläglichen Eindruck machen. Umgekehrt sind auch gut wüchsige Bestände vorhanden. Hier gilt mein Hinweis, daß die unter dem Flottlehm in wechselnder Tiefe liegenden Schichten über die Güte des Bodens als Waldboden entscheiden.

Besonders bei Betrachtung der Behandlung dieses Bodens sind durch die Ideen und Versuche Erdmanns in Neubruchhausen, den Boden nur durch den Bestand zu beeinflussen und durch meine Bestrebungen, selbstverständlich neben sachgemäßer waldbaulicher Behandlung auch unmittelbar bodenbessernde Maßnahmen (Kalkung, Düngung, Bearbeitung) in Anwendung zu bringen, diese beiden Arbeitsrichtungen besonders in Berührung gekommen und gegeneinander abgewogen.

Erdmann arbeitet mit dem Begriff der „Bodenerkrankung". In diesem Begriff kommt die Ansicht zum Ausdruck, daß es sich um eine abstellbare, vorübergehende Erscheinung handeln soll. Der Boden ist durch falsche waldbauliche Bewirtschaftung „krank" geworden. Erdmann führt die Krankheit[20]) auf den unrichtigen Bestand zurück und hält den reinen Kiefernhochwald besonders für äußerst ungünstig.

Er will sogar verallgemeinernd die Kiefer aus dem nordwestdeutschen Heidegebiet verbannen. Nach ihm soll eine Mischung von Buche, Lärche und Weißtanne den Boden wieder in einen guten Zustand zurückführen. Seine Bestrebungen zielen dahin, solche Mischbestände heranzuziehen. An vielen Stellen im Revier hat er unter Kiefernschirm solche Mischungen herangezogen. Der Erfolg ist bis heute, nach etwa 15 Jahren, nirgends erkennbar. Der Jungwuchs steht kümmernd da (Weißtanne, 15 Jahre alt, 50—75 cm hoch, ohne Spitzentrieb, breit ausladend, bei genügend Licht), gerade als ob er auf bessere Zeiten wartet, wie man wohl sagen darf.

Von der Eiche verspricht Erdmann sich auch an einigen Stellen des Reviers Erfolg. Die Eichen, die dort stehen, sehen kümmerlich aus, über und über mit Flechten (Hungerflechten) bezogen.

Erdmann glaubt trotzdem, wie gesagt, daß unter seinen Mischbeständen die physikalische Bodenstruktur besser wird, daß die Bestände an Nährstoffen keinen Mangel haben oder später haben werden, daß die biologische Tätigkeit des Bodens sich auch unter der Holzmischung normal gestalten wird. Er führt dem Besucher viele Bilder seines Waldes vor. Man sieht Gutes und Schlechtes. Wo Gutes zu sehen ist, hat die Behandlung den Erfolg gebracht oder die Wahl der Holzart. Daß der Flottlehm wegen der höchst komplizierten Untergrundverhältnisse als Boden seiner Güte nach überaus stark wechselt, daß dieser Wechsel, der oft auf kurze Entfernung da ist, für uns bisher wegen Fehlens genauer Profilbestimmungen unkontrollierbar ist, wird übersehen.

Ich stehe der Erdmann'schen Ansicht sehr skeptisch gegenüber. Alle seine Schlüsse an Hand seiner „Waldbilder" sind erstens verfrüht, solange die Bestände ein Alter von 40—50 Jahren noch nicht erreicht haben, zweitens aber und schlimmer, die Schlüsse sind höchst fragwürdig, solange die Bodenverhältnisse des Untergrundes nicht sorgfältig untersucht sind[21]). Ein paar Bohrungen mit dem Bohrstock tun es nicht. Wenn ich mein Urteil über den Flottlehm und Neubruchhausen im besonderen hinsichtlich der Behandlungsmöglichkeiten für den Boden als Waldboden zusammenfasse, so kann ich folgendes sagen:

I. Wo Geschiebelehm in einer für die Baumwurzeln erreichbaren Tiefe und nicht verfestigter „Packung" den Flottlehm unterlagert, ist die Kiefer, am besten in Mischung mit Laubholz, unbedingt am Platze. Es wäre m. E. ein großer Fehler, die tiefwurzelnde, anspruchslose Kiefer, die in Mischung mit Laubholz in günstigster Weise hinsichtlich des Wasser- und Nährstoffverbrauchs regelnd im Boden wirkt, ganz auszuschalten. Daß die Kiefer im reinen Bestand versagt hat, liegt z. T. an ihrer Eigenart, sich früh licht zu stellen und Wind (!) und Sonne in den Bestand zu lassen. Steht sie dann auf armem Boden, so ist die unvermeidliche Folge, daß die biologische Tätigkeit in der Oberkrume und auf dem Boden (Streu) ständig nachläßt und nicht nur auf Flottlehm zur Humusbildung führt.

---

[20]) Auf Erdmanns unhaltbare Theorie, daß eine Alge in dichtem, aber millimeterdünnen Ueberzug die Zufuhr von Wasser zum Boden verhindern soll, will ich nicht näher eingehen.

[21]) Das Gleiche gilt für Bärenthoren!

Diese schädliche Wirkung des falschen Bestandes auf den Boden muß verschärft in die Erscheinung treten, wenn die zusammenhängenden Waldflächen parzellenartig klein sind. Das ist in Neubruchhausen viel der Fall. Je größer der Waldkomplex ist, umso intensiver ist die Windwirkung gebremst. Darauf wäre in Zukunft bei Beurteilung der Beziehung Kiefer und Boden einmal besser zu achten. Die Buche ist an sich im Flottlehmgebiet selbstverständlich am Platze. Einschränkungen für alle Holzarten gebe ich weiter unten. Die Weißtanne halte ich für zu anspruchsvoll, als daß sie auf Flottlehm anders, als wenn sie brauchbaren Geschiebelehm im Untergrund erreichen kann, gedeihen kann. Die bisherigen kleinen Anbauversuche in Neubruchhausen sind unzuverlässig, weil die Untergrundsverhältnisse des Bodens nicht mit dem Wachstum der Tanne in Vergleich gezogen sind. Ich erinnere nochmals daran, in der Revierecke, in der Geschiebemergel bald zutage tritt, 12jährige Tanne etwa 5—6 m hoch, mit kräftigem Spitzentrieb, auf tiefgründigem, relativ „reinem" Flottlehm 15jährige Tanne 50—75 cm hoch ohne Spitzentrieb.

Wie die Lärchen (leptolepis, eurolepis?) sich verhalten werden, muß abgewartet werden.

Fall II. Wo Geschiebelehm oder eine günstige Schicht z. B. sandigen Lehmes in für die Pflanzenwurzel allgemein und bald, d. h. in noch jugendlichem Alter der Holzart, nicht zu erreichen ist, ist der Waldbau auf Flottlehm sehr schwierig. Hier hilft nach allgemeinem Urteil nur unmittelbare Bodenbesserung durch Bearbeitung, Kalkung, evt. sogar Düngung der Jungwüchse, um sie über das erste Kümmerstadium hinwegzubringen und den innigen Konnex zwischen Bestand und biologisch dann wieder normal tätigem Boden wieder herzustellen. Diese Ueberführung des untätigen Bodens in einen biologisch normalen (die Streu gut zersetzenden, Stickstoff liefernden) erfolgt nach unmittelbarer Bodenbesserung unbedingt und rasch, da der Jungwuchs rasch den Boden deckt. Gewiß, auch ohne Düngung kann in nicht allzuungünstigen Fällen nach vielen Mühen und — Kosten (Nachbesserungen!) eine Bodendeckung und Gesundung der biologischen Bodentätigkeit erreicht werden, das bestreite ich durchaus nicht. Aber zwei wichtige Punkte werden hier bisher stets übersehen oder nicht richtig gewürdigt: Ein derartig verarmter, in der Oberschicht von aufnehmbaren (darauf kommt es an!) Nährstoffen entblößter Boden wird immer nur mäßigen Wuchs zulassen, und zweitens: ohne Düngung und besonders Kalkung wird das Jungwachstum ein äußerst langsames bleiben. 15 Jahre werden dem Forstmann in solchen Fällen bei der Anzucht sein wie ein Jahr! Dies ist ja auch nicht unbekannt. Wie oft hört man den für mein wirtschaftliches Denken furchtbaren Ausspruch: „Wir müssen warten lernen!" Gewiß, nur schade, daß dieses Warten Geld, viel Geld kostet. Denn 15 Jahre liegen die Flächen in solchen Fällen produktionslos, da der Schirmbestand meist auch im Wachstum vollkommen stockt. Der gedüngte Bestand dagegen hat bei gleicher Umtriebszeit gegenüber dem ungedüngten, „rein waldbaulich" behandelten Bestand 15 Zuwachsjahre voraus. Und dies Verhältnis bleibt bestehen, auch wenn etwa der „rein waldbaulich" behandelte Bestand später zu gleicher Produktionshöhe wie der „gedüngte" gelangt. Wie oft aber sind rein waldbaulich behandelte und erzogene Bestände auf derartig armen Böden nicht einmal zu mäßiger Wuchsleistung gelangt, vielmehr nach 30—40 Jahren einfach zusammengebrochen.

Ich sehe jedenfalls nur die Möglichkeit, durch unmittelbare Bodenbesserung Erfolge auf Flottlehm extremer Art zu erzielen, wie es — nebenbei gesagt — für alle wirklich armen Bodenarten (nicht: in der Oberschicht verarmten, im Untergrund vielleicht reichen Böden) gilt.

Leider kann fast die gesamte forstliche Welt zu diesen meinen Bestrebungen keine Einstellung finden, nicht einmal auf dem Wege des Versuches. Letzteres ist tief zu bedauern, weil viel wertvolle Zeit verloren geht.

Wie auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens muß sich auch in der Forstwirtschaft das Entgegenstemmen gegen Intensivierung des Betriebes, denn darum handelt es sich letzten Endes bei dieser Frage der Bodenbesserungen, in der Zukunft bitter rächen. Wäre die gleiche Erscheinung in der Landwirtschaft nicht auch heute vorhanden, wäre eine größere Intensivierung der Landwirtschaft bis in kleine Betriebe hinein bereits früher geschehen, ständen wir heute in Deutschland anders da.

3. Der Misseboden oder Klebsand.

Das Wort „Misse" ist ein Lokalausdruck und bezeichnet vernäßte, versumpfte Stelle. Der eigentliche Ausdruck für den in Frage stehenden Boden ist „Klebsand".

Ueber den Misseboden ist nicht allzu viel in der Literatur[22]) bekannt. Immerhin gestatten aber die vorliegenden Arbeiten, unter denen die Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg eine hervorragende Stelle einnehmen, ein zutreffendes Bild zu gewinnen. Ich muß mich im folgenden ganz auf diese Literatur und einige briefliche Mitteilungen[23]) stützen.

1. Eigenschaften.

Wie der Name Klebsand sehr treffend ausdrückt, handelt es sich um einen feinen, schluffigen, im feuchten Zustand plastischen Sand, der weiß oder grauweiß bis dunkler durch Humusinfiltration aussieht.

Die mechanische Analyse (Regelmann, sowie Bräuhäuser und Schmidt) ergab:

Korngröße	Simmersfeld	Wackenhort, Abt. Muckmiß	Langenbrau Doppeldohle
2—1 mm . . .	0,6 %	—	—
1—0,5 mm . .	0,4 %	8,3 %	32,0 %
0,5—0,1 mm . .	24,0 %	36,8 %	27,4 %
0,1—0,05 mm .	18,0 %	19,7 %	9,9 %
0,05—0,01 mm .	11,4 %	8,7 %	8,7 %
< 0,01 mm . .	45,6 %	26,5 %	22,0 %

Vergleicht man diese Zahlen für die Zusammensetzung aus verschiedenen Korngrößen mit den gleichen Zahlen für den Molkenboden (auf S. 129), so findet man starke Anklänge. Immerhin ist ein **Unterschied** vorhanden, insofern die Klebsande größere Anteile der Korngrößen 0,5 bis 0,05 **mm** besitzen. Es ist also vielleicht für den Charakter dieses Bodens, der, wie wir sehen werden, dem des Molkenbodens täuschend ähnlich ist, **die Korngröße an sich nicht vorherrschend bestimmend.**

Bezeichnend ist aber, daß wie im Molkenboden so im Klebsand der Tongehalt (Al_2O_3) gering ist. Ueberhaupt scheint für den Bodencharakter die chemische Zusammensetzung maßgebend zu sein, wie wir gleich sehen werden.

In physikalischer Hinsicht ist noch bemerkenswert, daß der Feinheitsgrad des Bodens offenbar sehr wechselt. Regelmann[24]) gibt an, daß der Klebsand umso schlimmer ist, je feiner, weißer und reiner der Sand ist.

Ebenso wird angeführt, daß der Sand in verschiedenem Reinheitsgrad vorkommt. Besonders in tieferen Schichten (50—75 cm) ist fast immer eine Uebergangszone mit mehr oder minder zersetzten, rosafarbenen oder roten Gesteinsbrocken aus dem Röt (s_o, Plattensandsteine und Röttone) vorhanden. Auch größere rote oder rot und weiß geflammte Schmitzen mit gelben Flecken und Zügen stellen sich ein, bis der Klebsand in den normalen roten s_o-Boden übergeht. An anderer Stelle[25]) wird nochmals ausdrücklich betont, daß Gesteinsstücke, wenn auch meist nur ganz vereinzelt, vorkommen. Bräuhäuser und Schmidt führen an[26]), daß eingebackene Stücke vielfach rostbraun verwittert und im Innern noch unverändert fest und rot sind.

Die Wasserführung ist ausgesprochen die des dicht gelagerten, fein dispersen Bodens. Wasserextreme sind typisch. Entweder ist der Boden naß und versumpft oder in Trockenzeiten oben scharf ausgetrocknet. Regelmann[27]) gibt an, daß eine Wiese oben so trocken war, daß Risse entstanden waren. Dabei stand in Probelöchern das Wasser 40 cm unter Oberfläche!

Die Parallele mit dem Molkenboden in jeder physikalischen Hinsicht ist demnach verblüffend.

In chemischer Hinsicht ist der Klebsand der Typus des denkbar nährstoff- und kalkarmen Bodens. Nach Bräuhäuser und Schmidt[28]) ergab sich (im Auszug mitgeteilt):

Salzsäureauszug:

	Klebsand:	Gesunder Boden des Untergrundes:
CaO . . .	0,00 %	Spur
MgO . . .	0,00 %	0,00 %
Al_2O_3 . . .	2,90 %	1,74 %
Fe_2O_3 . . .	0,74 %	4,36 %
K_2O . . .	—	Spur
P_2O_5 . . .	0,014 %	0,033 %

[22]) Hausrath, Die Entstehung des Breitlohmisses am Kaltenbronn, Verh. des naturw. Vereins Karlsruhe 1910/11, mir nur im Auszuge durch briefliche Mitteilungen zugänglich.

Regelmann, Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg, Blatt Wildbad.

Bräuhäuser und Schmidt, Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte des Königreichs Württemberg, Blatt Simmersfeld.

[23]) Briefl. Mitt. der Herren Dr. K. Frentzen, Kustos am Bad. Naturalienkabinett, Karlsruhe, und Dr. A. Römer, Assistent an der Versuchs-Abt. der Bad. Anilin- und Sodafabrik. Beiden Herren, besonders meinem früheren Mitarbeiter, Herrn Dr. Römer, dem ich einen Auszug der Hausrath'schen Arbeit verdanke, bin ich für ihre Freundlichkeit zu großem Dank verpflichtet.

[24]) a. a. O., S. 124.

[25]) a. a. O., S. 129.

[26]) a. a. O., S. 51.

[27]) a. a. O., S. 125.

[28]) a. a. O.

Unlöslicher Rückstand:

	Klebsand:	Gesunder Boden des Untergrundes:
CaO	0,00 %	0,00 %
MgO	0,00 %	Spur
Al_2O_3	8,79 %	10,80 %
Fe_2O_3	1,30 %	1,60 %
K_2O	—	0,78 %

Die vorhandenen Analysenwerte lassen die vollkommene Nährstoffarmut und auch das Fehlen nennenswerter Mengen Silikat-Kalk klar erkennen. Auch der Tongehalt bewegt sich in mäßigen Grenzen und etwa in gleicher Höhe wie bei dem Molkenboden.

Für die schlechte physikalische Struktur ist wohl unzweifelhaft dieses völlige Fehlen an Kalk und Elektrolyten maßgebend.

In biologischer Hinsicht ergibt sich aus den physikalischen und chemischen Verhältnissen a priori das Bild des dicht gelagerten, zur Versäuerung neigenden, untätigen Bodens. Bei wassertragendem Untergrund (Röttone) und entsprechender Lagerung in Mulden, aber auch an Nord- und Westseitenhängen tritt bei dem naßkalten Klima des Schwarzwaldes zunächst Rohhumusbildung auf mit allen Uebergängen bis zum vollkommenen Hochmoor.

Solche Flächen an Hängen sind (nach Römer) z. B. die Winterseite des Wildseekessels, das Hängemoos am Eiberghang.

Das Wachstum der Holzarten, meist Kiefer, ist umso mäßiger, je ausgesprochener und „reiner", sowie tiefgründiger der Klebsand ist. Die Kiefern haben bei der Durchwurzelung Schwierigkeiten. Die Wurzeln sind verkümmert oder gar zu einem rübenartigen Strunk reduziert. An anderen Stellen, so in Langenbrand, sind auch ganz gute Bestände vorhanden. Hier erhebt sich die bei Besprechung des Molken- und Flottlehmbodens betonte Frage nach der Beschaffenheit und Mächtigkeit der Untergrundschichten!

Die Vegetation typischer Misseböden besteht aus Hochmoorpflanzen, Sphagnum, Vaccinium, Molinia.

2. Lagerungsverhältnisse.

Regelmann[29]) gibt folgendes Profil:
Weckenhort, Abtlg. Muckmiß.

Rohhumus	10—12 cm
ammooriger Klebsand	10—15 cm
grauer Klebsand	25 cm
grauweißer Klebsand	25 cm
rot und weiß geflammte Uebergangszone	20 cm
normaler s_0-Boden	—

Die Mächtigkeit des Klebsandes wechselt sehr. Meist ist sie 30 cm, kann aber bis 75 cm ansteigen. Die Grenze zwischen normalem, rotem Boden und „ausgebleichtem" Klebsand ist mitunter ziemlich scharf, aber oft auch unscharf mit allmählichem Uebergang in den roten Boden.

Bemerkenswert ist ferner, daß ein Dünnerwerden der Klebsandschicht an den Rändern des einzelnen Vorkommens die Regel ist.

Wie ersichtlich, herrscht auch hinsichtlich der Lagerung weitgehende Analogie zwischen Molkenboden und Klebsand.

Nur in einer Hinsicht ist eine Abweichung vorhanden. Der Klebsand kommt zwar wie der Molkenboden auf mittlerem Buntsandstein (sm_{c2}) als Unterlage vor, und, was zu beachten ist, auch auf derartigen Sandsteinen mit gröberem Korn, oft aber liegt er auf Plattensandsteinen und Tonen des Röt.

3. Lagerungsformen.

Sie sind fast die gleichen wie bei dem Molkenboden. Mulden, abflußlose Senken, Terrassenstufen an Hängen sind die typischen Lagerungsformen. Daneben kommen aber auch an Hängen selbst, wie oben erwähnt, Missebildungen auf Klebsand vor.

4. Vorkommen.

Der Klebsand kommt im badisch-württembergischen Schwarzwald vor. Einzelne Missen habe ich namhaft gemacht. Eine übersichtliche Zusammenstellung über das Vorkommen dieser Bildungen fehlt.

5. Entstehung.

Es wird in der Literatur viel von „ausgebleichten" Klebsanden gesprochen. Es ist also wohl Neigung vorhanden, die Entstehung so zu deuten, wie es Grupe für den Molkenboden tut. Bräuhäuser und Schmidt[30]) führen aber ausdrücklich an, daß unter keiner Misse ortsteinähnliche Bildungen angetroffen wurden. Auch die chemischen Analysen geben keinen Anhaltspunkt für die Auswaschung und Abführung

[29]) a. a. O.

[30]) a. a. O., S. 52.

chemisch oder kolloid gelöster Stoffe in tiefere Schichten.

Hand in Hand mit dieser Auswaschungstheorie würde dann die Annahme gehen, daß der Klebsand aus dem darunter anstehenden Gestein entstanden ist. Das dürfte ausgeschlossen sein, da er auf gröberen s_m-Sandsteinen ebenso wie auf Tonen des Röt vorkommt. Wenn er weiter z. B. aus Plattensandsteinen des Röt hervorgegangen wäre, die Glimmer führen, müßte wohl auch Glimmer in ihm nachzuweisen sein. Wenigstens müßte die Analyse einen dem Glimmer entsprechenden, wenn auch winzigen Kaligehalt aufweisen.

Die Lößtheorie v. Linstow's für die Entstehung des Klebsandes heranzuziehen, dürfte, abgesehen davon, daß der Schwarzwald außerhalb der Lößbildungszone liegt, aus den früher für den Molkenboden angeführten Gründen schwerlich gehen. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhange auch wieder die Steinbeimengung im Klebsand.

Nach allem bleibt die von mir für die Entstehung des Molkenbodens gegebene Annahme, daß auch hier tertiäre Sande als Reste bei der Abtragung liegen geblieben sind bzw. auf der Unterlage ausgebreitet sind. Wenn auch Tertiär dort nicht mehr vorkommt, so ist die Möglichkeit, daß Miocänreste in den Klebsanden vorliegen, für den nördlichen Teil des Schwarzwaldes nicht von der Hand zu weisen. Sie können hier ebenso vorkommen, wie sie z. B. in der Rauhen Alb vertreten sind. Zur Klärung dieser Frage nach der Entstehung des Klebsandes sind entsprechende Untersuchungen erforderlich.

Behandlung:

Ich kann mich hier kurz fassen. Grundsätzlich gilt für die waldbauliche Behandlung des Klebsandbodens das gleiche, was ich für den Molkenboden oder auch Flottlehm anführte. Es ist sehr beachtlich, daß nach Regelmann[31]) bei der Pflanzung auf Klebsand jedes Pflanzloch mit Kalk gedüngt wird. In Süddeutschland scheint man ebenso wie in Sachsen allmählich zu der Erkenntnis zu kommen, daß es ohne chemische Besserung des Bodens in manchen Fällen doch nicht geht.

Im übrigen sind natürlich die klimatischen Verhältnisse im Schwarzwald ganz andere, so daß vielleicht noch andere Maßnahmen Erfolg haben mögen, über die ich mir aber kein Urteil erlaube, da ich die Verhältnisse nicht kenne.

Bei einem kurzen Rückblick über meine Betrachtungen fällt auf, daß alle drei Bodenarten, Molkenboden, Flottlehm und Klebsand, als gemeinsame Merkmale haben:

Großen Nährstoffmangel, besonders Kalkmangel, und sein dispersen Charakter, aus beiden folgend Neigung zur extremen Lagerung in Einzelkornstruktur, sodaß also die chemischen und physikalischen Eigenschaften denkbar schlecht sind. Aus beiden folgt, daß auch die biologischen und allgemeinen pflanzenphysiologischen Eigenschaften schlecht sein müssen. Sie sind es auch. Alle diese Böden haben den Charakter des ungünstigsten Bodentypus, der aus sich selbst heraus an der unteren Grenze der pflanzenphysiologischen Leistungsfähigkeit steht. Nur Menschenhand kann ihn bessern und ertragsfähig machen. Aber die Errungenschaften der Agrikulturchemie dürfen dabei nicht unberücksichtigt bleiben, sonst:

Lasciate ogni speranza!

Beiträge zur Kenntnis der Kiefernrassen Deutschlands.

Mit 39 Abbildungen.

Von Professor Dr. Münch in Tharandt.

(Schluß).

IX. Entstehung der Kiefernrassen.

Die Frage, in welcher Weise und aus welchen Ursachen die verschiedenartigen Baumrassen entstanden sein mögen, hängt enge zusammen mit den Grundfragen der Abstammungslehre überhaupt.

Die Ursachen, die zur Entstehung immer neuer, an die Umwelt angepaßter, „zweckmäßig" eingerichteter Organismen geführt haben und wahrscheinlich immer noch führen, sind noch strittig. Anfänglich, als die Gesetze der Vererbungslehre noch wenig bekannt waren, konnte man sich mit der Erklärung dieses wunderbaren Vorganges leicht tun. Man legte die überall zu beobachtende Tatsache zu Grunde, daß alle Organismen durch die Einwirkungen der Umwelt modifiziert werden, und zwar zumeist in einer für die Bedürfnisse der Art nützlichen Richtung. Man brauchte nur die Erblichkeit dieser nützlichen Modifikationen, der „erworbenen Eigenschaften", anzunehmen, um das Problem der zweckmäßigen Entwicklung in der Hauptsache zu lösen (Lamarckismus). Hinsichtlich der Entstehung der Klima-

[31]) a. a. O., S. 127.

rassen stehen auch Cieslar, der Gründer der modernen Baumrassenlehre, und Engler auf diesem Standpunkt.

In der allgemeinen Abstammungs- und Vererbungslehre hat man unter dem Zwang der nunmehr hundertfältig festgestellten Tatsache, daß sich die Modifikationen nicht vererben, von dieser so bequemen und einleuchtenden Lehre schweren Herzens Abschied nehmen müssen. Zur Erklärung des Auftretens neuer erblicher Formen ist man, abgesehen von bloßen Kreuzungsprodukten, auf die Tatsache angewiesen, daß auch unabhängig von äußeren Einwirkungen aus anderen, meist noch unbekannten Gründen, durch „Mutation" sehr viele neuartige, erbliche Formen in der Nachkommenschaft entstehen, und man darf annehmen, daß darunter zufällig auch einmal eine der Umwelt besser angepaßte Form auftritt und mit Hilfe ihrer nützlicheren Eigenschaften durch Naturauslese im Kampf ums Dasein, Ueberleben des Passenden (Darwin) die Oberhand gewinnt und sich zu einer neuen Art, Varietät oder Rasse vermehrt. Da über die Ursachen dieser sprungweisen Abänderungen noch wenig bekannt ist, und da namentlich zweckmäßige Mutationen noch nicht künstlich erzeugt werden konnten, muß diese Lehre dem Zufall einen überragenden Einfluß einräumen. Es wird deshalb von Vielen bezweifelt, ob sich die Entstehung aller so verschiedenartigen Organismen allein auf diese Weise erklären läßt, auch bei Würdigung der großen, zur Verfügung stehenden Zeiträume und unter der Annahme sehr zahlreicher und verschiedenartiger Mutationen.

Für die verhältnismäßig geringen Unterschiede unserer Baumrassen bietet jedoch die Anwendung dieser Theorie keine Schwierigkeit. Wir glauben vielmehr im Folgenden zu zeigen, daß sich alle bekannten Erscheinungen auf dem Gebiet der Baumrassen, speziell der Kiefernrassen, ungezwungen damit in Einklang bringen lassen, wenn auch noch eine Ergänzung darin erwünscht ist, ob nicht auch Standortseinwirkungen die Entstehung zweckmäßiger, an sie angepaßter Mutationen begünstigt.

Um die Entstehung der vorhandenen Baumrassen unserer Waldbäume in diesem Sinne zu erklären, müssen wir also eine ziemliche Verschiedenheit der Erbanlagen der Individuen innerhalb der Art annehmen, die teils für den einen, teils für den anderen Standort besonders geeignet sind. Nach den Erfahrungen bei der Kulturpflanzenzüchtung, die aus dem vorhandenen und durch Mutationen sich fortwährend noch vermehrenden Bestand an verschiedenartigen Genotypen einer Art die verschiedensten, für alle möglichen Zwecke bestgeeigneten Sorten isoliert, ist an der Zulässigkeit dieser Annahme für die Waldbäume auch kaum zu zweifeln. Nach Baur (2, S. 105) ließen sich aus einem Kiefernbestand von wenigen Hektaren eine lange Reihe von in Wuchs, Entwicklungsgeschwindigkeit, Holzbeschaffenheit, Nadelform usw. sehr stark verschiedenen Sorten herauszüchten. Durch die verschiedenartigen Einwirkungen verschiedener Standorte wurde die eine oder die andere Form begünstigt oder ausgemerzt, so daß schließlich nur die Form übrig blieb, die zufällig dem Standort am besten „angepaßt" war. In dieser Weise wurden die verschiedenen Typen räumlich getrennt und nach Standorten sortiert, sie bilden die jetzigen Standortsrassen, die, wenn sie sich bloß in inneren Lebensäußerungen, wie Wärme- und Lichtbedürfnis unterscheiden, physiologische Varietäten (Cieslar) genannt werden, und wenn sie auch in morphologisch faßbaren Merkmalen von anderen abweichen, auch als systematische Varietäten, Abarten oder Arten geführt werden können.

Sind Verschiedenheiten der Individuen für das Fortkommen auf einem gewissen Standort belanglos, so können sie nebeneinander vorkommen, die Rasse ist wenig rein. Werden ihre ebenso verschiedenen Nachkommen aber auf einen neuen, extremen Standort gebracht, so können solche Unterschiede lebenswichtige Bedeutung bekommen und dazu führen, daß die eine Form ausgemerzt, die andere begünstigt wird und zur Alleinherrschaft kommt. Es wird dadurch eine reine Rasse herausgezüchtet.

Solche Rassenbildung durch räumliche Trennung ursprünglich vorhandener, verschieden veranlagter Individuen infolge bestimmter Standortseinwirkungen läßt sich heute noch verfolgen, am schönsten an der auslesenden Wirkung des Frostes auf früh- und spättreibende Fichten (und Buchen), wie ich früher zeigen konnte (Münch, 4). In Fichtenbeständen auf gewöhnlichem, in der Regel frostfreiem Standort stehen stets in regelloser, von Bodenverschiedenheiten unabhängiger Verteilung Individuen, die ihre Knospen alljährlich frühzeitig entfalten und deshalb frostempfindlich sind, neben spättreibenden und deshalb frostharten Fichten. Wird das Saatgut aus solchen

Beständen in eine Frostlage gebracht, so erfrieren die Frühfichten häufiger als die Spätfichten, sie werden dadurch niedergehalten und von den Spätfichten überholt. Schritt für Schritt und maßstäblich genau läßt sich dann verfolgen, wie die Frühfichten von den Spätfichten überwachsen und ausgemerzt werden, so daß eine spättreibende Population allein übrig bleibt, die nach wiederholter Durchzüchtung durch den Frost schließlich zu einer frostharten Rasse führen muß. Aehnlich läßt sich die Naturauslese bei Kiefernkulturen erkennen, die aus Handelssamen verschiedener Herkunft entstanden sind, wie wir sie in Deutschland auf hunderttausenden von Hektaren vertreten finden. Auf das deutlichste ist hier zu sehen, wie die für den Standort ungeeigneten, vielfach auch durch morphologische Merkmale erkennbaren fremden Rassen zurückbleiben und von den besser angepaßten einheimischen Anflügen oder anderen beigemischten, besser veranlagten Kiefern verdrängt werden. Der Einfluß der Erbanlage erweist sich dabei als so stark, daß kleine Bodenunterschiede innerhalb des Bestandes dagegen gar nicht wirksam werden. In Kulturen, die gleichmäßig aus einheimischen und südfranzösischen Kiefern gemischt sind, wird bis zur Haubarkeit keine einzige französische Kiefer übrig bleiben. In Südfrankreich würden unter gleichen Umständen die deutschen verschwinden und den dort einheimischen Platz machen. Auch innerhalb der fremden Rassen in solchen Mischkulturen zeigen sich zwischen den einzelnen Individuen Unterschiede in der Eignung für unser Klima, denn ganz rein in ihren physiologischen Anlagen sind auch die fremden Rassen nicht. Einzelne Stücke erhalten sich besser und gewinnen vor anderen einen Vorsprung, wenn sie auch den einheimischen nicht gewachsen sind. Beim Tharandter Sortenversuch (Groß) sind die angebauten schottischen Kiefern deutlich in zwei ungleich wüchsige Sorten zu gliedern, so daß die Aufzeichnung ihrer Stammhöhe zu einer Galton'schen Kurve eine Zweigipfeligkeit ergibt.

Es wiederholt sich hier vor unseren Augen der Vorgang, der sich seinerzeit bei der Ausbreitung der Waldbäume nach der Eiszeit in neue Klimastriche abgespielt haben muß und zur Entstehung unserer heutigen Klimarassen führte. Von den anfliegenden, klimafremden Pflanzen konnten sich nur die für den neuen Standort am besten geeigneten halten, die anderen wurden entweder unmittelbar vernichtet oder durch besser geeignete überwachsen und vertilgt, und ganz entsprechendes muß bei den wiederholten Klimaänderungen nach der Eiszeit mit den vorhandenen Beständen vor sich gegangen sein. Waren bei einer Abkühlung genügend kälteresistente Bestandsglieder vorhanden oder sind sie rechtzeitig durch Mutation entstanden, so blieb die Art unter Bildung einer Kälterasse erhalten, wenn nicht, so starb die Art aus oder zog sich auf wärmere Gebiete zurück.

Was sich hier innerhalb der Art abspielt, ist noch deutlicher bei Mischungen verschiedener Holzarten zu beobachten. In einem aus Pinus silvestris und Pinus montana gemischten Bestand, wie sie als Folge unreinen Saatgutes da und dort zu finden sind, werden unter den gewöhnlichen, für die gemeine Kiefer günstigeren Standortsbedingungen die Bergkiefern in kurzer Zeit restlos verdrängt. Auf Mooren, die der Bergkiefer besser zusagen, oder in Hochlagen der Alpen mit schlechtem Boden, wie in Graubünden, ist die Bergkiefer begünstigt und bildet schließlich den vorherrschenden oder selbst reinen Bestand. Aehnliches beobachtet der Forstmann täglich in Mischbeständen aller möglichen Holzarten. Sind auch die individuellen Unterschiede innerhalb der Art und Rasse nicht annähernd so groß wie zwischen verschiedenen Holzarten oder Rassen, so bestehen sie doch zweifellos, und die Naturzüchtung muß bei jenen in der gleichen Richtung und mit ähnlichem Erfolg wirken wie bei diesen.

Diese Rassenbildung durch Naturauslese kann auch heute noch nicht als abgeschlossen gelten. Die Rassen, die in räumigen, ungleichalterigen Naturwäldern auf geschontem Boden entstanden sind, müssen nicht in jeder Hinsicht auch für unsere dichten, ungleichalterigen und mancherlei anderen Einflüssen unterworfenen Kulturwälder das Besterreichbare darstellen und dürften noch eine Weiterzüchtung in Richtung der Bedürfnisse unserer Kulturwälder zulassen. Nach Schenck ist im Urwald die Verjüngung jahrhundertelang äußerst spärlich, für das Aufkommen und die Entwicklung des Nachwuchses und die Ausscheidung des Nebenbestandes müssen vielfach andere Bedingungen ausschlaggebend sein als in unseren Kulturwäldern. Dazu kommt die Wirkung des Ferntransportes der Pollenkörner, der über Land und Meer aus entlegenen Rassengebieten immer wieder neue Erbanlagen in unsere Bestände trägt[10]). Beschränkt wird diese Fernbefruchtung in manchen Fällen durch verschiedenzeitiges Blühen in verschiedenartigen Rassengebieten.

---

[10]) Durch neuere Untersuchungen (Malmström, Degerö Stormyr, Mitt. aus der Forstl. Versuchsanstalt Schwedens 1923, H. 20) wurde ein Ferntransport erheblicher Mengen von Fichtenpollen auf 700—1000 Kilometer Entfernung nachgewiesen.

Da unsere auf Fremdbefruchtung angewiesenen (allogamen) Baumarten alle in hohem Maße gemischterbig (heterozygotisch) sind, wird die Naturauslese erst nach Generationen, die unter gleichen Bedingungen aufwachsen, annähernd abgeschlossen sein und auch nur auf extremen Standorten zu nahezu reinen Rassen führen. Wo die maßgebenden Standortsfaktoren wenig ausgeprägt sind, ist, wie die Beobachtung zeigt, die Rasse weniger einseitig und einheitlich.

Woher die vorhandene individuelle Mannigfaltigkeit bei der Kiefer und andern Waldbäumen stammt, ob die verschiedenen Formen durch Mutation aus einer einheitlichen Urform der Kiefer entstanden sind und ob sie in genügender Zahl und Mannigfaltigkeit heute noch entstehen, mag dahingestellt bleiben. Wir können ebensowohl annehmen, daß sie von jeher da waren, so lange es Kiefern gibt, und unter geeigneten Standortsbedingungen sich nebeneinander erhalten haben. Die Kiefer wird seinerzeit nicht nur in einem einzigen homozygotischen Exemplar einer früheren Gymnospermenart entsprossen sein, vielmehr mögen verschiedenartige Kiefern wiederholt und vielleicht konvergierend durch ähnlich gerichtete Abänderungen vergangener Urformen entstanden sein.

Bei allen unseren Waldbäumen kennen wir eine Anzahl von sehr auffälligen, häufig und gleichartig auftretenden Mutationen, die aber zumeist im Kampf ums Dasein unzweckmäßig sind und sich deshalb nicht zu Arten vermehren und ausbreiten können, sondern als „Spielarten" nur da und dort auftreten und nebst ihren gleichgestalteten Nachkommen der Konkurrenz der normalen Nachbarn bald unterliegen. Die bekanntesten sind die Hexenbesen-, Schlangen-, Trauerformen und die zerschlitzt-, bunt-, groß- und kleinblätterigen Spielarten. Daneben treten aber zweifellos auch Mutationen weniger auffälliger, zum Teil auch nützlicher Art auf, vielleicht auch in größerer Zahl, die nur deshalb unbeachtet bleiben, weil sie uns belanglos erscheinen oder weil sie in den Grenzen der gewöhnlichen Modifikationen liegen und deshalb von diesen nicht unterschieden werden können (Baur, 1). Die Mannigfaltigkeit der Blatt- und Kronenformen der Fichte ist bekannt — „jede Fichte wächst mit anderm Gesichte" —, und vielleicht ebenso mannigfaltig sind die Formen der Kiefer, bei der zu den Nadel- und Kronenverschiedenheiten noch Unterschiede in der Stammform treten. Die Zahl und Verschiedenheit solcher Abweichungen ist wohl geeignet, die vorhandenen zahlreichen Kiefernrassen zu erklären.

Die Bedeutung solcher Formverschiedenheiten bei der Kiefer erkannt und im Sinne der Darwin'schen Selektionslehre zur Erklärung der Rassenbildung gedeutet zu haben, ist das Verdienst von Kienitz (2). Nach ihm finden sich in vielen Beständen breit- und schmalkronige, grob- und feinästige Typen nebeneinander. Die breitkronigen Formen sind weit mehr durch Schneedruck gefährdet. In schneereichen Lagen werden sie durch den Schneedruck ausgemerzt, in schneearmen Lagen können sie sich halten und haben, nach Kienitz, von ihrer Form sogar den Vorteil vor den schmalkronigen, daß sie stärker verdämmen. Die Wirkung dieser Naturauslese durch den Schnee ist, daß in schneereichen Lagen schmal- und spitzkronige, feinastige Formen vorherrschen, während in schneearmen Tieflagen die breitkronigen vorherrschen, wenn auch die schlanken nie ganz fehlen.

Damit hat uns Kienitz den Schlüssel zum Verständnis der morphologischen Kiefernrassen gegeben, und es bedarf nur analoger Erweiterung der Beobachtungen und Schlußfolgerungen, um die wichtigsten Rassenerscheinungen zu erklären.

Die südwestdeutsche Tieflandsrasse, die Kienitz nicht besonders behandelt hatte, ist jetzt mit ihren eigenartigen Formen erklärlich. Die äußerste Schneearmut ihrer Heimat ermöglicht ihr trotz ihrer breiten, flachen Kronen und krummen, wenig elastischen Stämme das Fortkommen, es findet keine Naturauslese zu Gunsten der schmalkronigen, aufrechten, widerstandsfähigen, geradschaftigen Stämme statt. Umgekehrt ist es in schneereichen Hoch- oder nördlichen Lagen. Die norddeutsche Tiefebene bildet, bei mittlerem Schneereichtum, Uebergänge auch in der Baumform, wobei je nach dem Schneereichtum der Oertlichkeit bald die schmalen, bald die breiten Formen überwiegen.

Man kann die Kronenformen der Kiefer geradezu nach dem Schneereichtum der Gegend voraussagen und ohne großen Fehler nach einer meteorologischen Schneekarte die Kiefernrassengebiete hinsichtlich der Kronenform abgrenzen.

Die auslesende Wirkung des Schneedruckes ist durch unmittelbare Beobachtungen vielfach zu bestätigen. Ausgedehnte Anbauten der südwestdeutschen Tieflandskiefer im Hardtgebirge und Spessart sind durch Schneedruck vernichtet worden, während sich in anderen Mittelgebirgen, die noch weit schneereicher sind, die zur Höhenrasse gehörigen, dort einheimischen Kiefern mit großer Sicherheit halten, und wiederholt habe ich im

Mittelgebirge Waldbilder angetroffen, wo Kiefern, die nach ihrer Sperrigkeit und Krummwüchsigkeit als Darmstädter anzusprechen waren, durch Schneedruck wiederholt beschädigt und zurückgeworfen wurden, während bessere Formen daneben sich erhielten und die Oberhand gewonnen hatten. Bei den vergleichenden Anbauversuchen in Höhenlagen der Schweiz und in Tharandt ist es ganz augenfällig, daß schon in der ersten Generation eine starke Verminderung der pfälzischen und Hagenauer Kiefern zu Gunsten der benachbarten Höhen- oder nordischen Rassen stattfindet, und wenn die zum Vergleich angelegten Rassen einzelständig gemischt wären, so würde höchstwahrscheinlich bis zum Alter nur eine, nämlich die bestgeeignete übrig bleiben. Bild 26 gibt eine Vorstellung der Gefahren, denen Tieflandskiefern in Hochlagen ausgesetzt sind[11]).

Die schmale, schlanke Kronenform gewisser Waldbäume, auch der Kiefer in Hochlagen wird von Wiesner und anderen auch als Anpassung an das in diesen Lagen herrschende, intensive, an kurzwelligen, für die Pflanze schädlichen Strahlen reiche Sonnenlicht aufgefaßt. Schmale Kronen, die dem intensiven Zenithlicht wenig ausgesetzt sind und fast nur Seitenlicht genießen, wären hiernach breiten, flachkronigen Formen gegenüber im Vorteil, und ebenso müßte die derbe Epidermis und der bläuliche Wachsüberzug der Nadeln wirken, der sich bei vielen Baumarten und Rassen in Kontinental- und Hochlagen findet. Ob und wie weit auch dieser Faktor, speziell bei den deutschen Kiefernrassen auslesend und somit rassenbildend wirkt, ist zweifelhaft, da die Lichtunterschiede zwischen unsern höheren und tieferen Kiefernlagen Deutschlands doch nicht bedeutend sein können. Eher können solche Wirkungen für die eigentlichen Hochgebirgsrassen, wie die Engadinkiefer, angenommen werden.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß der gegenseitige **Konkurrenzdruck** der Bestandsglieder bei der Naturauslese eine wesentliche Rolle spielt, und daß ein ziemlich vollkommener Bestandesschluß Voraussetzung für eine vollkommene Durchzüchtung der Rasse ist. Im dichten Schluß gleichalteriger, besonders reiner Bestände sind die geradschaftigen, unter Vermeidung von Knickungen und Biegungen hochstrebenden Formen erheblich im Vorteil und werden andere, die mehr zu Busch- und Strauchform neigen, besonders die eigentlichen Renkformen, bald überwachsen. Die besseren Stammformen der geschlossenen Bestände, namentlich auf gutem Boden, wo die Bestandsausscheidung und die Naturauslese beschleunigt wird, ist neben den im vorigen Kapitel besprochenen Gründen auch eine Wirkung dieser Naturauslese.

Auch in jeder anderen Hinsicht ist der Bestandesschluß und die durch ihn bedingte Bestandsausscheidung als wichtiger, die Standortseinwirkungen wesentlich ergänzender und verstärkender züchterischer Faktor zu bewerten. Er ermöglicht eine weit gründlichere Naturzüchtung der Waldbäume, als sie z. B. bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen stattfindet. Bei diesen wirkt der Standort, besonders das örtliche Klima, zwar ebenfalls in hohem Maße züchterisch, es entstehen dadurch die „Landsorten", die namentlich an das Wärmeklima und die Vegetationsdauer angepaßt sind. Aber während die landwirtschaftlichen Pflanzen grundsätzlich so angebaut werden, daß möglichst jede Pflanze bis zur Ernte erhalten bleibt, so daß eine Verdrängung der weniger passenden durch besser angepaßte Nachbarn nur in beschränktestem Maße möglich ist, wird der Waldbestand in ungeheurem Ueberschuß angelegt. Von den 100000 Pflanzen auf einem Hektar einer Kiefernsaat bleiben bis zum Abtrieb nur wenige hundert, im äußersten Falle kaum einige Prozent, der ursprünglichen Stammzahl übrig. Geringe Vorteile in den Erbanlagen verschaffen diesen wenigen die Herrschaft über tausende anderer, und wenn auch Zufälligkeiten, kleine Bodenunterschiede, Verletzungen, Krankheiten, ihre störende Wirkung nicht verfehlen, so ist doch an dem überwiegenden Einfluß der ererbten Wüchsigkeit nicht zu zweifeln.

Als Wirkung der natürlichen Bestandsausscheidung müssen wir daher annehmen, daß unsere natürlichen Baumrassen züchterisch weit höher stehen als die Landsorten der landwirtschaftlichen Pflanzen, sie stellen vollkommenere Standortsrassen dar als diese, wie König mit Recht hervorhebt.

Ist aber der Standort so beschaffen, daß Bestandsschluß nicht zustande kommen kann, so fehlt diese Naturauslese durch den Konkurrenzdruck, auch die weniger geeigneten können sich halten, und die breiten, krummen und buschigen Formen werden sogar im Vorteil sein, weil sie früher und reichlicher zur Samenerzeugung kommen.

Dieser Gedanke drängte sich mir auf bei Betrachtung der Kiefern des Landstuhler Bruches,

[11]) Die Herkunft dieses Bestandes ist nicht festgestellt. Ich glaube aber zu der Annahme berechtigt zu sein, daß solche Bilder auf ungeeignete Samenherkunft zurückzuführen sind.

die ja einen sehr großen Teil der jetzigen Kiefernbestände der Pfalz und Westdeutschlands überhaupt geliefert haben. Hierüber führte ich aus (Münch, 1, S. 230):

„Daß solche durch ungünstigen Boden verursachten Stammformen der Kiefer auf die Nachkommen übergehen, hat Engler nachgewiesen[12]). Er nimmt an, daß hier entweder eine Nachwirkung der Bodeneinflüsse oder eine eigentliche Vererbung der erworbenen Eigenschaften auf die Nachkommen vorliege, eine Möglichkeit, die aber in der experimentellen Vererbungslehre bestritten wird. Wir möchten dagegen für unsere Fälle annehmen, daß sich auf solchen ungünstigen Standorten genotypisch verschiedene Formen herausgebildet haben. Bei den ungünstigen Wachstumsbedingungen der Moore ist die Höhenentwicklung sehr beschränkt und der Bestandesschluß aufgehoben. Hier fehlte die Auslese der hochstrebenden Formen durch den Konkurrenzdruck, da diese Eigenschaften nicht zur Geltung kommen konnten. Es dürfte sich um eine Art Degeneration der Rasse infolge des Fehlens der natürlichen Auslese oder Zuchtwahl handeln, wie das meines Erachtens auch für die Entstehung der krummwüchsigen Renkbuchen auf ungünstigen Standorten angenommen werden kann."

Im lockeren Stand der Moorkusseln konnten sich die im vorigen Kapitel besprochenen Renkformen erhalten und vermehren, und auch unter den Normalformen muß die Naturzüchtung auf hochwüchsige, widerstandsfähige Stämme beeinträchtigt gewesen sein. Hochstrebende Formen sind schon deshalb im Nachteil, weil sie in dem weichen Boden nicht genug Halt gegen Windwurf finden (Bild 22). Wir haben aber schon darauf hingewiesen, daß in der übrigen Heimat der südwestdeutschen Tieflandskiefern, wenigstens in der Rhein-Mainebene, keine Moore vorkommen, hier müssen magere Sanddünen, die für das im übrigen herrschende Laubholz zu schlecht waren, als ursprüngliche Standorte angenommen werden. Es ist wohl denkbar, daß auf solchen ungünstigen Standorten ähnlich weitständige, kusselige, des Konkurrenzdruckes entbehrende Bestandsbilder vorkamen, und somit die gleichen Ursachen gewirkt haben, wie bei jenen Moorkiefern.

Wie es sich mit den Kiefern des nordwestdeutschen Tieflandes verhält, die nach Dengler ebenfalls auf den dortigen Mooren beheimatet sind, ob sie bei diesem Vorleben auf Moorboden ebenfalls Degenerationserscheinungen angenommen und beim Uebergang auf Hartboden beibehalten haben, muß ich mangels genauer Kenntnis der dortigen Kiefernbestände dahingestellt sein lassen. Soweit ich die nordwestdeutschen Kiefern kenne, sind sie zwar etwas breitastig, aber im allgemeinen gradschaftig und wüchsig[13]). Es ist mir nicht bekannt, ob und in welchem Maße die heutigen Kiefernbestände Nordwestdeutschlands aus dem übrigen Norddeutschland eingeführt worden sind.

In meiner Auffassung, daß die schlechten Formen teilweise als Ergebnis einer genotypischen Rassenverschlechterung auf früherem ungünstigem Standort anzusehen sind, werde ich bestärkt durch die vorzügliche Arbeit von Oppermann (2) über die dänischen Kiefern. Auch Oppermann sieht in den schlechten Stammformen der dortigen Kiefern genotypisch fixierte Formen, er spricht sie sogar teilweise als eigentliche Renkformen an, die infolge Naturauslese, durch ungünstige Standortseinflüsse, zur Herrschaft kamen. Der beherrschende Naturfaktor ist in Dänemark der Wind. Die schlanken, hochstrebenden Formen können sich gegen den Wind nicht halten, sie werden durch den ewigen Wind der Aeste beraubt, gebrochen oder zur Buschform verkrüppelt. Solche Individuen aber, die diese Zwangsformen infolge ihrer angeborenen Buschform von selbst annehmen, entgehen diesen Beschädigungen, sie sind dadurch jenen gegenüber im Vorteil und kommen zur Bestandsbildung.

Diese Theorie setzt voraus, daß in den windgefährdeten, verkrüppelnden Beständen eine große Zahl dieser zur Buschform veranlagten Pflanzen schon bei der Bestandsgründung vorhanden war. Diese Voraussetzung kann auch nicht bestritten werden, wenn es sich um die Nachkommen der seit Generationen an Ort und Stelle entstandenen und somit schon lange auf Krüppelwuchs gezüchteten Bestockung handelt, oder wenn eine mit schlechtwüchsigen Typen durchsetzte Rasse künstlich angebaut ist, wie es für die fraglichen Bestände in Dänemark mit Sicherheit anzunehmen ist. Geradwüchsig veranlagte nordische Rassen zeigen

[12]) Es handelt sich um die in Kapitel VIII schon erwähnten Kiefern von Bonaduz.

[13]) Ueber die Kiefernformen Nordwestdeutschlands sind noch weitere Untersuchungen notwendig. Von anderer Seite erfahre ich, daß stellenweise recht schlechte Formen vorkommen.

in Dänemark auch in rauhen Lagen den Krüppelwuchs nicht im geringsten, sondern entwickeln sich zu vorzüglich geformten Beständen (Fig. 26, 27 bei Oppermann 2). Es ist wohl möglich, daß bei solchen Rassen mit widerstandsfähigen Stämmen und Kronen der Wind eine ganz entgegengesetzte, auslesende Wirkung hat, indem er die widerstandsfähigen Stämme begünstigt und die weicheren niederhält und ausmerzt. Erst in den höchsten, stürmischen Lagen der Gebirge wirkt der Wind bei diesen Rassen wieder auf Begünstigung der mehr buschigen Formen, denn hier treten nach Engler breite, kurze Typen an die Stelle der schlanken Formen der mittleren Gebirgslagen.

Bei der Betrachtung solcher degenerierten Bestände, wie der Kiefern von Bonaduz oder von Moorkiefernbeständen hat man aber doch den Eindruck, als sei das ursprüngliche Auftreten solcher Krüppelmutationen nicht ganz dem Zufall anheimgegeben, sondern auch durch den schlechten Standort begünstigt. Auch in schlechtwüchsigen Fichtenkulturen ist mir schon das häufige Vorkommen von abnormen Formen aufgefallen, die teils wahrscheinlich, teils sicher als Mutationen zu deuten sind, wie Schlangen- und Kugelfichten und auffällige Hängeformen. Nach gärtnerischer Erfahrung ist die Ernährung für den Fortbestand abnormer Spielarten nicht einflußlos. Kugelfichten schlagen leicht in die Urform zurück, sie „gehen durch", wenn sie auf eine kräftige Unterlage gepfropft werden. Zerschlitztblätterige Sprosse treten bei der Hainbuche häufig an Stockausschlägen, also bei anormaler Ernährung auf. Leider ist die Erfahrung in diesen Sachen noch zu spärlich, um über die Entstehungsursachen von Krüppelmutationen und ihre weitere Entwicklung etwas Sicheres aussagen zu können.

Oppermann führt noch einen weiteren, sehr wertvollen Gedanken über die Entstehung der schlechtgeformten Kiefernrassen ein, die rassenverschlechternde Wirkung menschlicher Eingriffe. Bei ungeregelter Waldbenutzung wurden nur die gutgeformten Stämme zu Bauholz ausgeplentert, die schlechten blieben stehen und gelangten zur Vermehrung und zur Herrschaft. Ich bedauere, daß mir dieser vorzügliche Einfall erst nach Abschluß meiner Studien zur Kenntnis gekommen ist, er hätte mir bei den Beobachtungen wertvolle Fingerzeige geben können. Oppermann findet diese Theorie durch Beobachtungen in Schweden bestätigt. Dort sind in der Nähe alter Siedlungen und Städte die Kiefernformen schlecht, in weit abgelegenen Waldungen dagegen ausgezeichnet. Es ist wohl möglich, daß derartige menschliche Eingriffe auch in Südwestdeutschland zur Verschlechterung der Rasse beigetragen haben, denn diese klimatisch bevorzugte Gegend gehört zu den ältesten Kultur- und Siedlungsgebieten in Deutschland. Schon in der vorchristlichen Zeit entstanden dort Städte, und bestanden in Mainz, Worms, Speyer usw. römische und jüdische Siedlungen, und da die Kiefer ursprünglich nur sehr spärlich vertreten und anderes Nadelbauholz nicht vorhanden war, so wird man bei den Bauten, wenigstens für die Gebäudeteile, zu denen sich das Eichenholz weniger eignet, die geraden Kiefern zum großen Teil ausgehauen und die krummen übrig gelassen haben. Es ist denkbar, daß durch solche Eingriffe, vielleicht noch verstärkt durch Sturmschäden, die vorher schon spärlich unter dem Laubholz vertretene Kiefer bis auf geringe, zu Bauholz ungeeignete Krüppel, zeitweilig zurückgedrängt war, die dann die Samenbäume zur allmählichen Wiederverbreitung der Kiefer geliefert haben[14]).

Ist die mir durchaus einleuchtende Annahme und Beobachtung Oppermanns über die rassenverschlechternde Wirkung menschlicher Eingriffe richtig, so ergibt sie eine neue, höchst wertvolle Stütze für die Bestrebungen, durch forstliche Erziehungsmaßnahmen die Bestandsgüte und in absehbarer Zeit die Rasse auch wesentlich zu verbessern.

Wir haben bisher nur von den äußerlich sichtbaren Rasseneigenschaften, den Stamm- und Kronenformen gesprochen. Aber das Gesagte gilt sinngemäß auch für die unsichtbaren, physiologischen Eigenschaften der Individuen und Rassen. Physiologische Rassenunterschiede bestehen hinsichtlich des Wärmebedürfnisses, der Frostempfindlichkeit, der ererbten Be-

[14]) Der Mißbrauch, daß zu Samenbäumen die schlechtesten Stämme übergehalten wurden, scheint nach alten Waldbeschreibungen allgemein gewesen zu sein. So wurde nach Kuhn 1781 getadelt, „das untichtige Stehenlassen viller Kauzen und ungeschlachter Bäumen, statt deren schönen Saamenbäumen". Das mußte um so schneller und gründlicher zum Vorherrschen schlechter Stammformen führen, je mehr Krüppeltypen ursprünglich schon vorhanden waren. Rassereine, geradschaftige Bestände lassen sich auf diese Weise offenbar nicht so rasch verschlechtern.

getationsdauer, des Lichtbedürfnisses, wahrscheinlich auch der Dürreempfindlichkeit und des Wasserbedarfes, vielleicht auch der Bodenansprüche, namentlich aber in der Wüchsigkeit. In allen diesen Beziehungen findet durch die Standortseinwirkungen beständig eine Naturzüchtung, eine Auslese des Passenden und Vernichtung des Unpassenden statt. In kalten, kurzsommerigen Lagen sind alle wärmebedürftigen, langvegetierenden Individuen längst ausgemerzt, im milden Südwestdeutschland kamen die entgegengesetzten Extreme zur Herrschaft, weil die anderen Typen ihre Widerstandsfähigkeit in der Regel auch mit langsamerem Wuchs erkaufen müssen. Es sei hier nur auf die in Abschnitt VI, IX, X besprochenen Erfahrungen, besonders in Livland, Schweden und Dänemark verwiesen.

Der große Einfluß des Schlußgrades und der Standortsgüte auf die Rassenbildung muß sich namentlich auch für die Naturzüchtung auf Raschwüchsigkeit geltend machen. Man mag die Wirkung kleiner Bodenunterschiede innerhalb des Bestandes so hoch anschlagen, wie man will, stets müssen im geschlossenen Bestand die raschwüchsig veranlagten Individuen den Vorrang haben und schon im Laufe eines Umtriebes, jedenfalls aber nach Generationen zu einer Auslese der bestwüchsigen Bestandsglieder und somit zu wüchsigeren Rassen führen, als sie bei aufgelöstem Schluß entstehen können.

Der Bestandesschluß wird die wüchsigsten Glieder am raschesten und vollkommensten herauszüchten, je besser der Standort und der Wuchs ist. Auf schlechtem Boden nützt den besser veranlagten Bestandsgliedern ihre bessere Veranlagung nicht viel, sie können den schwachen Stämmen nicht oder nur wenig voraneilen, Dichtstand und allgemeine Wuchsstockung, Stagnieren der Bestandsausscheidung ist die oft zu beobachtende Folge. Wir halten es für durchaus wahrscheinlich, wenigstens aber der Prüfung wert, daß Bestände, die seit Generationen auf bestem Boden stehen, wüchsigere Nachkommen liefern, als solche auf geringem Boden von geringem Wuchs. Leider fehlt es noch fast ganz an vergleichenden Anbauversuchen von Nachkommen aus guten und schlechten Bonitäten, um beurteilen zu können, ob und in welchem Maße sich diese züchterischen Faktoren im Ergebnis geltend machen. Ein einziger, von Schott im Forstamt Trippstadt angelegter Vergleichsversuch, der noch nicht veröffentlicht ist, zeigt nach meiner Wahrnehmung solche Wirkungen verschiedener Standorte jetzt schon unverkennbar.

Zu den besprochenen Ursachen der Rassenbildung kommt noch eine weitere Möglichkeit, die von Engler für die Engadinrasse der Kiefer erörtert wurde. Um die ausgeprägte, stark fixierte Eigenart dieser Rasse, die sie von den übrigen schweizerischen Rassen unterscheidet, zu erklären, nimmt er an, daß sie nach der Eiszeit auf einem andern Wege und von andern Urformen aus in die Schweiz gelangt sei. Auch die deutsche Waldbestockung ist nach der Eiszeit auf verschiedenem Wege auf ihre heutigen Standorte gelangt. Nimmt man an, daß die schmalkronigen, geradstämmigen Rassen, etwa zusammen mit der Fichte, von Norden und Osten, die südwestdeutsche Tieflandskiefer dagegen mit der Buche von Südwesten aus in Deutschland eingezogen ist, so wird das verschiedene Aussehen und physiologische Verhalten auch aus ihrer Geschichte verständlich. In den Eigenschaften der ersteren hätte man auch die Nachwirkung einer rauheren, kontinentalen Urheimat, in den entgegengesetzten Eigenschaften der letzteren die Spuren des früheren, südlicheren und atlantischen Standorts zu sehen. Wenn wir derart lange Nachwirkungen auch nicht wahrscheinlich sind und über die Wanderungswege kaum Mutmaßungen aufzustellen sind, so sei diese Möglichkeit wenigstens angedeutet, um die Mannigfaltigkeit der Ursachen zu beleuchten, die bei der Rassenbildung wirksam gewesen sein können.

Es wäre vermessen, zu glauben, daß wir die Theorie der Baumrassen und Baumformen heute schon abschließen könnten. Dazu mangelt es noch zu sehr an tatsächlichen Unterlagen, namentlich für die deutschen Baumrassen, die von der Forschung so sehr vernachlässigt wurden. Wenn wir trotzdem der Theorie einen breiten Raum gewidmet haben, so geschah das, um wenigstens das Vorhandene zusammenzufassen, und um der weiteren experimentellen Forschung, die letzten Endes allein entscheidet, die Leitgedanken zu vermitteln, ohne die sie auf die Dauer nicht gedeihen kann. Auch aus dem Vorstehenden ergibt sich, wie tief diese Fragen in die Forstwissenschaft und Forstwirtschaft eingreifen, und wie notwendig es ist, sich nicht mit den nackten Tatsachen zu begnügen, sondern auch in der Theorie zur Klarheit zu kommen.

X. Zusammenfassender Vergleich der deutschen Kiefernrassen.

Die südwestdeutsche Tieflandskiefer ist als selbständige Rasse dadurch gekennzeichnet, daß sie unter allen bisher bekannt gewordenen Kiefernrassen durch Standortseinwirkungen am meisten in ihrer äußeren Tracht modifiziert wird, und zwar auch durch geringe nachteilige Einflüsse in einem für die Forstwirtschaft ungünstigen Sinn.

Sie ist in dieser Hinsicht sehr einheitlich, während in der Wüchsigkeit und dem Wärmebedürfnis Unterschiede in ihrem Gebiet eher anzunehmen sind.

In ihrer engsten Heimat, besonders der Rhein-Mainebene, erreicht sie auf besten Standorten bedeutende Stammhöhen und liefert große Holzmassen, doch ist sie darin auch hier wenigstens in der Jugend nicht unübertrefflich. Der ihr nachgerühmte Vorzug großer Stammstärken im Verhältnis zur Baumhöhe hat sich nur für das pfälzische Gebirge, nicht aber für die Rhein-Mainebene nachweisen lassen, dagegen scheint der Nachteil großer Abholzigkeit allgemein, auch bei den ziemlich schlanken hessischen Kiefern, zu bestehen. Der Jugendschluß läßt vielfach zu wünschen übrig. Forstlich nachteilig ist ihre Neigung, stark in die Aeste zu gehen, ungünstige Stammformen zu bilden und dem Winddruck nicht Stand zu halten, so daß sie im Alter fast immer schief steht und deshalb ovalen Querschnitt und ungleichmäßiges Holzgefüge hat. Ihr Nutzholzertrag ist deshalb fast immer unbefriedigend. Zudem besteht ein verhältnismäßig großer Teil ihres Stammes aus wertloser Borke.

In ihren Wärmeansprüchen ist sie an das mildeste und wärmste Klima in Deutschland angepaßt. Sobald sie daher ihre engere Heimat verläßt und erheblich höher, nördlicher oder östlicher angebaut wird, versagt sie in jeder Hinsicht. Hier bleibt sie auch im Wuchs zurück, in Stammform und Beastung wird sie ganz ungenügend und namentlich wird sie infolge ihrer breiten Kronen, ihrer großen Nadeln und ihres wenig widerstandsfähigen Holzkörpers regelmäßig vom Schnee erdrückt.

Die Höhenkiefer bildet gesunde, astreine, lang- und geradschaftige, vollholzige, geschlossene, auf gutem Standort auch sehr wüchsige Bestände, die an Massengehalt in einzelnen Fällen alle übrigen deutschen Kiefernbestände übertreffen und mit der Höhe des Heimatortes in zunehmendem Maße feinastig und äußerst schneefest sind. Zum Anbau in höheren Lagen der deutschen Mittelgebirge ist sie unersetzlich. Doch ist anzunehmen, daß Samen aus höheren Lagen weniger raschwüchsige Pflanzen ergibt.

Aehnliche Vorzüge hat die nordostdeutsche Kiefer, die in ihrer Heimat ausgezeichnete Bestände bildet und sich auch anderwärts bei allen vergleichenden Anbauversuchen bisher bestens bewährt hat. In Geradschaftigkeit und Feinastigkeit wetteifert sie mit der Höhenkiefer und in der Raschheit des Jugendwuchses steht sie auch außerhalb ihrer Heimat gegen andere Rassen kaum zurück. Engler, der die ostpreußische Kiefer bei seinen Anbauversuchen vielfach verwendet hat, rühmt namentlich ihre Anpassungsfähigkeit an fremdes Klima und empfiehlt sie zu ausgedehntem Anbau auch außerhalb ihrer Heimat. Er vermutet in ihr die Urform der Kiefer, von der sich die übrigen Rassen abgespaltet hätten.

Die norddeutsche Tieflandskiefer ist in ihren Formen und jedenfalls auch in ihren klimatischen Ansprüchen weniger einheitlich, sie enthält namentlich breit- und schmalkronig veranlagte Typen, wobei im Nordwesten und im Zentrum ihres Gebietes die breitkronigen, weit ausladenden Formen vorwiegen. Im Ganzen ist sie aber geradschaftig und mäßig astig und übertrifft hierin in hohem Maße besonders die südwestdeutsche Tieflandskiefer. Ihre meist geringeren Massenleistungen dieser und der Höhenkiefer gegenüber sind sehr wahrscheinlich nicht Rassenanlage, sondern im Standort begründet. Ihre hohe Gefährdung durch den Baumschwamm beruht nicht auf Rassenanlage, sondern auf anderen Umständen. Sie läßt sich leicht zu stämmigen, geradschaftigen, astreinen Beständen erziehen, sie ist der „Brotbaum“ der Sandebenen Nord- und Mitteldeutschlands.

XI. Die Wirkungen falscher Verwendung deutscher Kiefernrassen.

Während man im allgemeinen nicht mehr darüber im Zweifel ist, welches Unheil durch die Verwendung fremdländischen Kiefernsamens im deutschen Wald entstanden ist, war es bisher, mit einzelnen Ausnahmen, noch nicht sicher und wurde selbst bis in die neueste Zeit bestritten, daß auch durch unterschiedslosen Anbau von Kiefern innerdeutscher Herkunft ähnliche Schäden verursacht wurden.

Das Unheil begann schon mit dem allgemeinen Aufkommen der geregelten Forstkultur, als man vom Plenterbetrieb mit vorwiegender Naturverjüngung zum Kahlschlag mit Kunstverjüngung überging. Im ursprünglichen Kieferngebiet war der Samen zu diesen Kulturen von bodenständigen Mutterbäumen noch leicht im Handbetrieb zu beschaffen, auch behalf man sich vielfach und selbst vorwiegend mit Zapfensaat und bei den damaligen Verkehrsschwierigkeiten griff man wohl nur selten zu Samen aus entlegenen Gebieten.

Anders, als man vor 100—150 Jahren auch dazu überging, rückgängige Laubholzwal-

dungen außerhalb des ursprünglichen Kieferngebietes mit der anspruchslosen Kiefer aufzuforsten. Hier war man von Anfang an auf die entstehende Klenginduſtrie und den Samenhandel angewiesen. Solche Betriebe entstanden zuerst im Westen, an den wenigen Stellen des dortigen natürlichen Kiefernvorkommens, denn die umzuwandelnden Laubwälder, die den großen Samenbedarf hatten, lagen vorwiegend im Westen. Besonders begünstigt war die Klengindustrie in der südwestdeutschen Tiefebene. Das milde Klima fördert hier den regelmäßigen, reichen Zapfenbehang, die breite Kronenform der südwestdeutschen Kiefern erleichtert die Zapfengewinnung und die vorzüglichen Verkehrswege dieser hochkultivierten Gegend begünstigten den Samenhandel. Um die Wende des 18. Jahrhunderts waren „die privaten Klenganstalten fast ausschließlich auf die Rheinpfalz, Hessen, Unterfranken und Elsaß verteilt. Der gesamte Kiefernsamen, der um jene Zeit in den Handel kam, stammte auch aus jenen Gegenden" (Schott 1, S. 128).

Eine der ältesten deutschen Klenganstalten soll die von P. Schott in Knittelsheim (Pfalz) sein, die schon vor 1611 bestand. Außerdem bestanden in der Pfalz schon vor über 100 Jahren sehr leistungsfähige Klengen bei Kaiserslautern und Landstuhl, die an den Moorkusseln des Landstuhler Bruches und den Kiefernanflügen im umgebenden Laubwald die Zapfen bequem zu gewinnen hatten, und kleinere Betriebe schon frühzeitig anderwärts in der Pfalz. Die Wirkung dieser Klengen, die namentlich den in Umwandlung auf Kiefern begriffenen Laubwald der Pfalz versorgten und eine zeitlang ein Monopol für sämtliche Staatswaldungen des linksrheinischen Deutschland gehabt zu haben scheinen, haben wir früher eingehend geschildert (Münch und Künkele).

Sehr alt ist auch die Kiefernsamengewinnung in und bei Hagenau im Elsaß, die die berühmte Pin de Haguenau in alle Welt verbreitete. Sie war ein Jahrhundert lang, bis 1870, die einzige Samenquelle für Frankreich.

Noch bedeutender wurde die Kiefernsamengewinnung in und um Darmstadt, die sich frühzeitig zu einer förmlichen Industrie entwickelte. „Darmstadt kann sich rühmen, in einer Industrie Jahrzehnte hindurch eine geradezu führende Rolle in der ganzen Welt inne gehabt zu haben und in dieser Industrie auch jetzt noch eine Position allerersten Ranges zu besitzen" (Silva 1923, S. 279). Eine namhafte Darmstädter Firma besteht seit wenigstens 1798. Der in Reinheit und Keimfähigkeit stets vorzügliche Darmstädter Samen (v. Klitzing) ging in alle Welt, so daß deutscher und Darmstädter Kiefernsamen im Ausland fast als gleichbedeutend galten. Namhafte, alte Klengen sind auch an anderen Orten der südwestdeutschen Tiefebene bekannt, so in Griesheim, Miltenberg und Aschaffenburg.

Anfänglich, vor der Einführung der Eisenbahnen, müssen die Darmstädter Klengen die Zapfen ausschließlich in der Nähe, also von der südwestdeutschen Tieflandskiefer gewonnen haben, später bezogen sie auch Zapfen aus dem übrigen Deutschland, und schließlich, etwa von 1880 an, wie alle übrigen Großklengen, in zunehmendem und schließlich sogar überwiegendem Maße aus dem Ausland.

Kleinere Klengbetriebe sind, wie ich gelegentlich erfuhr, auch im ursprünglichen, inselartigen Kieferngebiet des nordwestdeutschen Tieflandes (Hannover) schon frühzeitig entstanden.

Ueber die Geschichte der Kiefernsamengewinnung im übrigen Deutschland verlautet im Schrifttum wenig[15]). Für Sachsen hat die Staatsforstverwaltung kürzlich aus den Akten auf 100 Jahre zurück die Samenbezugsquellen festgestellt[16]). Danach beteiligte sich an der Kiefernsamenbeschaffung für die Staatswaldungen bis 1853 eine Samendarre in Wendischkarsdorf im Erzgebirge, der ohne Zweifel die vorzüglichen älteren Bestände von Höhenkiefern in sächsischen Gebirgslagen zu verdanken sind. Eine weitere Klenge im Tiefland, in Laußnitz, besteht jetzt noch, sie hat jedoch seit 1898 fast keinen Kiefernsamen mehr geliefert. Zum ersten Mal, seit 1825, erscheint eine auswärtige Samenlieferung im Jahre 1832, dann treten fremde Lieferanten immer häufiger auf, anfänglich besonders aus der Niederlausitz (Lieberose), Magdeburg und dem Harz und seit den siebziger Jahren — also etwa mit dem Aufkommen der „rationellen" Forstwirt-

[15]) Bei gründlichem Durchsuchen der Zeitschriften und Vereinsberichte würden sich wohl noch manche Angaben finden. Diese zeitraubende Arbeit war mir nicht möglich. Eine erschöpfende Geschichte der Samenversorgung ist auch nicht meine Aufgabe.

[16]) Das Ergebnis ist veröffentlicht im Finanzministerialblatt für den Freistaat Sachsen, 14. Jahrgang 1924, Nr. 7.

schaft — wird der Samen vorwiegend und seit 1892 fast ausschließlich von südwestdeutschen Klengen geliefert. Durch Rückfrage bei den Lieferanten konnte in vielen Fällen nachträglich noch die genauere Samenherkunft festgestellt werden. Spessart und Odenwald (zum ersten Mal 1856) erscheinen längere Zeit vorwiegend, von 1895—1907 (1908 Beginn der Samenkontrolle) werden Süd-, Mittel- und Nordfrankreich und besonders Belgien, neben vielen Fragezeichen, als Herkunftsorte angegeben. Erst im letzten Jahrzehnt stammt der bezogene Samen vorwiegend aus Schlesien, Nord- und Mitteldeutschland, dem Schwarzwald und „Deutschland“.

Diese verdienstvolle, durch Forstmeister Harter und Landforstmeister Bernhard veranlaßte Arbeit verdient alle Beachtung, da ihr Ergebnis sehr wahrscheinlich auch für viele andere ursprünglichen Kieferngebiete als Spiegelbild gelten kann. Auch Bayern bezog den Kiefernsamen schon seit fast 100 Jahren vielfach aus der Pfalz (Voit, Münch und Künkele) und ließ seine eigenen Klengen frühzeitig eingehen. In Norddeutschland hielt der Staatswald jedoch an der eigenen Samengewinnung fest (Vertog), verwendete aber auch oft genug in Fehljahren Darmstädter Saatgut. Das Gleiche gilt zumeist auch für den größeren nichtstaatlichen Besitz, der zumeist ebenfalls selbst klengte. Dagegen dürfte sich der kleinere Privat- und Gemeindewald schon frühzeitig dem Darmstädter Samenhandel verschrieben haben (v. Klitzing).

Noch mehr, anfänglich ganz überwiegend, hing die Kiefernwirtschaft im ursprünglichen Laubholzgebiet des Westens vom Darmstädter Samengewerbe ab. Es ist zwar noch nicht bekannt, wie weit auch das norddeutsche und besonders das kleinere nordwestdeutsche Kieferngebiet zur Samenversorgung des Westens beitrug. Der preußische Staatswald wird aus seinen eigenen Klengen im Osten auch den westlichen Staatswald zum Teil versorgt haben, und von Walther (2) erfahren wir, daß gegen Ende des 18. Jahrhunderts erhebliche Samenmengen aus Meiningen (also Höhenkiefer) ins hessische Bergland gekommen sind[17]. Aus der sächsischen Erhebung geht hervor, daß auch aus Norddeutschland dann und wann Kiefernsamen auf private Vermittlung zu bekommen war. Bei der herrschenden Stellung der Darmstädter Kleng-Industrie und der Ahnungslosigkeit der Forstwirtschaft ist aber kaum ein Zweifel, daß die älteren Kiefernaufforstungen im westlichen Laubholzgebiet zum großen Teil von der südwestdeutschen, besonders der Darmstädter Kiefer abstammen.

Die Wirkungen dieser allgemeinen Verwendung der Darmstädter Kiefer waren tiefgreifend und folgenschwer. Am ersten wurden ihre Nachteile in Frankreich erkannt, doch scheinen die Nachteile dieser Rasse in dem milden Klima Frankreichs weniger hervorgetreten zu sein. Vilmorin, dessen vor 100 Jahren angelegte vergleichende Anbauversuche die Eigenheiten verschiedener Kiefernrassen zuerst feststellten, gibt für die (zur südwestdeutschen Kiefernrasse gehörige) Hagenauer Kiefer an, daß sich der üppige Wuchs auf Kosten des Stammes im Gegensatz zur Rigakiefer zu sehr in die Aeste verteile (nach Schott 1, S. 437).

Um so mehr hatte die Forstwirtschaft in kälteren Ländern ihre Sorglosigkeit im Samenbezug zu büßen. In Schweden erkannte man die Unbrauchbarkeit der fast durchweg aus Darmstadt bezogenen „Deutschkiefer“ schon 1855 und verbot schon 1882 ihre Einfuhr (Wibeck). In Livland trat zu Anfang der 1880er Jahre v. Sievers energisch gegen den Darmstädter Samen auf und warnte seitdem unablässig vor der Verwendung dieser „krüppeligen“, krummschaftigen Rasse auch innerhalb Deutschlands (v. Sievers 1—8). In Livland und Schweden mußten die schon in ihrer Heimat nachteiligen Wuchsfehler durch das kühle, kurzsommerige Klima noch verstärkt hervortreten und trat noch die Gefahr des Erfrierens wegen ungenügenden Ausreifens der Sprosse hinzu.

Als die Ursachen des Verkrüppelns und Dahinsiechens der „Deutschkiefern“ in Schweden noch nicht aufgeklärt oder anerkannt waren, erklärte man sich das Versagen des künstlichen Kiefernanbaues mit der Annahme einer „Degenerationszone“ (Wibeck 1). In dem Landstrich, in dem die Kiefernkulturen hauptsächlich angelegt wurden, sei das Klima für die Kiefer nicht geeignet. Die gleiche „Degenerationszone“ nahm man auch in Dänemark an, bis Oppermann (1922) die Unhaltbarkeit dieser Vorstellung unwiderleglich bewies.

---

[17]) Wie mir die Regierung von Cassel gütigst mitteilt, spielte für die Staatswaldungen dieses Regierungsbezirks auch eine staatliche Klenge in Fulda eine Rolle, die vorwiegend Höhenkiefern geliefert haben dürfte.

Auch in Deutschland glaubt man an eine nördliche und westliche „Degenerationszone", wenn man sich auch dieses bequeme Schlagwort nicht zu eigen gemacht hat[18]). Hierzu einige von Dengler (1) erhobenen Aeußerungen aus der forstlichen Praxis als Belege:

Rheinprovinz: „Die Kiefer wird mit 40—60 Jahren hiebsreif".

Oberförsterei Bullenkuhlen (Schleswig): Die Kiefer bietet „teilweise ein sehr trauriges Bild in Bezug auf Wuchs und Bestockungsgrad".

Clötze (Altmark): „Ihr Wuchs läßt vom Stangenholzalter ab viel zu wünschen übrig, sie leidet insbesondere an Wurzelfäule".

Diesdorf im Lüneburger Bezirk: „Kiefer der Wurzelfäule unterliegend, Holz grob".

Lillium im Braunschweigischen: „Es wird schwammiges Holz erzeugt, breite Jahrringe bei relativ geringem Höhenzuwachs".

Mühlhausen in Thüringen: „Gedeihen ein recht mäßiges, etwa vom 50. bis 60. Jahr ab versagt sie völlig".

Göttingen: „Der Wuchs sehr sperrig, nicht aushaltend, breite Jahresringe und geringwertiges Holz erzeugend".

Oschersleben: „Durchweg sehr mittelmäßig, die Schaftform oft knickig, kurz und säbelförmig".

Paderborn: „Sperrig, ästig, geringe Höhenentwicklung, niedriges Haubarkeitsalter".

Solche Erfahrungen und Aeußerungen ließen sich beliebig vermehren und auch auf Teile des östlichen Deutschland erstrecken. Ich erwähne nur folgendes:

In Sachsen war die Kiefer längere Zeit geradezu „geächtet", es wurde von der Staatsforstverwaltung eine förmliche „Kiefernverfolgung" (nach einem amtlichen Schriftstück) veranstaltet. Alle Anflüge, dabei natürlich auch von der bodenständigen Rasse (Bild 2, 4, 8, 14, 17, 19, 25) und viele früher künstlich eingebrachten Kiefern wurden aus den Fichtenkulturen und Stangenorten ausgehauen. Die Fichtenkultur wurde auf die dürrsten Sandböden erstreckt, denn „auch die schlechtesten Fichten leisten noch mehr als die besten Kiefern".

An der Forstlehranstalt Aschaffenburg wurde zu meiner Studienzeit gelehrt, die Kiefer sei im höheren Spessart nicht anbauwürdig, weil sie krumm und sperrig erwachse und regelmäßig vom Schnee erdrückt werde, sie sei ein „Baum der Ebene".

In der Pfalz spricht man nur deshalb nicht von einer „Degeneration", weil man es für ganz natürlich, im Wesen der Kiefer begründet ansicht, daß aus den Stangenhölzern jede zweite oder dritte Kiefer als minderwertiger Sperrwuchs auszuhauen ist und ganze Schläge fast nur krummes, ästiges, abholziges Ausschußholz liefern (vergl. Stamminger und die Sortimentenstatistik in Kap. III).

Alle diese Erfahrungen gründen sich, wohlgemerkt, keineswegs auf die Mißstände, die durch ausländischen Samen verursacht wurden. Sie stammen alle von Beständen aus der Zeit, lange bevor der erste Wagen ausländischer Kiefernzapfen hereinrollte; denn der ausländische Samen kam erst in den 90er Jahren in größerem Maße zur Verwendung. Die Erfahrungen beruhen vielmehr auf dem Verhalten älterer Bestände, die in der Blütezeit des Darmstädter Samengewerbes entstanden sind.

Daß die geschilderten Mißerfolge des künstlichen Kiefernanbaues nicht auf dem Klima, sondern vorwiegend auf der falschen Rasse, und zwar deutscher Herkunft, beruhen, ist für den Westen spielend nachzuweisen, noch leichter, als es in Schweden schon frühzeitig, in Livland durch v. Sievers und für Dänemark und Belgien durch Oppermann (2) bewiesen ist. Die nach Dengler aufgeführten Orte mit schlechtem Kieferngedeihen liegen zum Teil so nahe an der Grenze des ursprünglichen Vorkommens und guten Gedeihens der Kiefer und sind davon auch in der Höhenlage so wenig verschieden, daß irgend erhebliche Klimaverschiedenheiten ausgeschlossen sind. Wäre lediglich das ozeanische Klima des Westens oder gar das rauhe Gebirgsklima schuld, wie es immer hieß, so dürften im rein ozeanischen Schwarzwald und den Vogesen, im hessischen Bergland und erst recht im nordwestdeutschen Tiefland und in Belgien keine geraden, astreinen, feinringigen Kiefern vorkommen. In allen diesen Gegenden zeichnen sich aber die Kiefern, wenigstens die alten, bodenständigen, gerade in diesen Eigenschaften aus. In den westlichen Revieren mit Höhenkiefern, wie Wildeck, Trottenwald, Grebenau, Alsfeld, im Schwarzwald, gibt es auch kein vorzeitiges Nachlassen des

[18]) Den Ausdruck „Degeneration" habe ich (1922) in anderm Sinne, für die Rassenverschlechterung auf Mooren, angewendet.

Höhenwuchses, kein übermäßiges Ausladevermögen, keine Klagen über kurze Lebensdauer, und hinsichtlich der Stamm- und Kronenform genügt für den Schwarzwald und das hessische Bergland der Hinweis auf unsere Bilder 10 und 6, die keineswegs nur Ausnahmen darstellen, sondern dort ganz gewöhnlich sind. Für Belgien bildet Oppermann (2) in Fig. 20 vorzügliche Kiefern ab und schreibt Schott (1, S. 130): „Die Kiefer in Belgien zeichnet sich, wenn sie auch nicht zu den Bäumen erster Größe gerechnet werden kann, durch ihre Geradschäftigkeit aus. Krummwüchsige Kiefern finden sich in erster Linie auf jenen, den Winden ausgesetzten Stellen und auf mageren Böden". Was Nordwestdeutschland betrifft, so fand ich bei Celle und Fuhrberg sehr befriedigende und selbst vorzügliche Kiefernbestände aller Altersklassen, von denen ich auch Abbildungen besitze, und für die Pfalz sei zum Ueberfluß noch einmal auf das in Abschnitt VIII über das Verhalten fremder Herkünfte, selbst auf Moorboden Gesagte verwiesen (Bild 35).

Das ozeanische Klima der westlichen Tief- und Hochlagen muß demnach als durchaus geeignet zur Erziehung guten Kiefernholzes in hohem Umtrieb und auch bei bester Massenleistung bezeichnet werden. Daß das Klima von Schleswig-Holstein für die Kiefer zu rauh sei, erledigt sich mit der nackten Tatsache, daß in dem noch rauheren Dänemark (Oppermann) und in Norwegen bis nahe an die Polargrenze beste Kiefernbestände vorkommen.

Was den Boden anlangt, so kommen allerdings im Nordwesten und Norden, nicht aber im übrigen Westen, ungünstige, das Lebensalter beeinträchtigende Standorte häufiger vor als anderwärts. Die starken Trockentorfdecken, Bodenverdichtungen und Ortsteinbildungen des Nordwestens sind für die dort häufige Wurzelfäule und kurze Lebensdauer, die eigenartigen Bodenzustände früheren Heidelandes für das löcherweise Absterben durch Trametes radiciperda verantwortlich zu machen, nicht aber in der Regel für schlechte Stamm- und Astformen. Denn auch auf Heide und Ortstein sieht man dort geradschaftiges, feinastiges, wenn auch unwüchsiges Kiefernholz. Nur Rassen, die schon dazu veranlagt sind, lassen sich in der Stamm- und Kronenform durch solche Bodenzustände mehr oder weniger beeinflussen, wie wir genugsam ausführten.

Die kurze Lebensdauer der Kiefer, über die besonders im Nordwesten geklagt wird, läßt sich also nicht allein der Rasse zur Last schreiben, auch andere Rassen würden auf Ortstein oder verdichtetem Flottlehm vermutlich weniger lang aushalten. Es besteht aber der dringende Verdacht, daß auch die Rassenveranlagung zum vorzeitigen Absterben wesentlich beiträgt. Zwar ist, wie gezeigt, an der Gesundheit der südwestdeutschen Tieflandskiefer in ihrer Heimat nichts auszusetzen, aber es ist anzunehmen, daß ihr die Verpflanzung in das nicht unerheblich verschiedene Klima der meeresnahen Orte schlecht bekommt, und sicher ist dies bei Verpflanzung in noch nördlichere und rauhere Lagen, wie Schleswig-Holstein. Es ist kaum zu bezweifeln und für den Norden sogar sicher, daß mit der Wahl der richtigen Rasse außerhalb des natürlichen Kieferngebietes auch gesundheitlich bessere Erfolge gesichert wären.

Die von Dengler (1) festgestellte, wichtige Tatsache, daß vielfach genau mit der ursprünglichen Verbreitungsgrenze das gute Gedeihen der Kiefer scharf abschneidet, darf also nicht damit erklärt werden, daß außerhalb dieses Gebietes das Klima für „die" Kiefer nicht geeignet sei. Es ist nur für gewisse Rassen nicht geeignet. Man hat bei der Aufforstung durch den Samenhandel sehr häufig zufällig eine ungeeignete Rasse, nämlich die Darmstädter, bekommen. Wo man zufällig eine besser geeignete Rasse verwendete, ist der Mißerfolg erspart geblieben. Dies ist z. B. der Fall im hessischen Bergland bei Grebenau und Alsfeld, wo nach Walther[19]) der Same zur Umwandlung der Laubwälder seinerzeit zum Teil aus Thüringen bezogen wurde, in Dänemark, wo die norwegische Kiefer vorzügliche Erfolge brachte und vielleicht auch in Belgien beim Anbau der Nürnberger Kiefer.

Daß die Kiefer im Westen von Natur so spärlich vorkommt, beweist also keineswegs, daß ihr das westliche Klima nicht zusage, es deutet höchstens darauf hin, daß es die Eiche und Buche noch mehr begünstigt als die Kiefer. Außerdem aber können wir, nachdem uns Schenck einen so vorzüglichen Einblick in das Werden und Vergehen des Urwaldes gewährt hat, mit Sicherheit sagen, daß so geringe klimatische Unterschiede, wie sie rechts und links der Kieferngrenze bestehen, nicht entscheidend sind für das natürliche

[19]) Danach scheint ein erheblicher Teil der dortigen vorzüglichen Höhenkiefern (Bild 6) seine Entstehung dem Zufall zu verdanken, daß der Kiefernsamen in Meiningen um ein paar Kreuzer billiger war als der Darmstädter (A. F. u. J. Z., 1924, Heft 11).

Vorkommen einer Baumart. Ursachen, die wir als Zufälligkeiten bezeichnen würden, Waldbrände, Insektenschäden, Stürme, spielen eine entscheidende Rolle für die Zusammensetzung des Naturwaldes. „Die Lärche der Nordoststaaten Amerikas wurde um die Jahrhundertwende von Nematus Erichsonii nahezu ausgerottet." „Pestilenzen und Massensterben sind charakteristisch für den Urwald" (Schenck, S. 381). Warum sollte die Kiefer im Westen nicht einmal durch einen Insektenfraß — der jetzige Forleulenfraß im Osten ist doch nicht der denkbar größte — ausgerottet worden sein? Derartiges ist nicht auf den Kunstwald und auf den Anbau von Holzarten außerhalb ihres Heimatgebietes beschränkt. Außerdem ist zurückzukommen auch auf das auffällige Zusammenfallen der Kieferngrenze mit der germanisch-slavischen Völkergrenze, und ihre Erklärung durch Krause, die mir, mit Abänderungen in Einzelheiten, keineswegs so unwahrscheinlich erscheint wie Dengler (1, S. 83 ff.). Ohne genaueste Kenntnis der Wirtschaftsverfahren beider Völkerschaften läßt sich die Wirkung ihrer Kulturmaßnahmen auf die Zusammensetzung des Waldes nicht beurteilen und ein Einfluß auf die Kieferngrenze nicht bestreiten.

Da, wie wir sahen, die Darmstädter Kiefer im Westen in den älteren Beständen so sehr verbreitet ist, so ist anzunehmen, daß die geschilderten schlechten Erfahrungen vorzugsweise auch an dieser Rasse gemacht wurden, und der Verdacht liegt nahe, daß die Mißerfolge, abgesehen von den Wurzelschäden auf ungünstigem Boden, hauptsächlich auf deren ungünstige Eigenschaften, die durch die Uebertragung in ungünstigeres Klima noch gesteigert wurden, zurückzuführen sind. Nirgends sonst in Deutschland findet sich eine auf so großen Flächen und im Samenhandel so stark vertretene Rasse mit so schlechten Stamm- und Astformen, und für keine andere Rasse bedeutet die Uebertragung nach Norden und Nordwesten eine so erhebliche Verschlechterung des Klimas; denn alle anderen deutschen Rassen würden dabei wenigstens eine Verlängerung der Vegetationsdauer, also eher eine Begünstigung erfahren. Durch Nachforschungen über die Samenherkunft schlechter und besserer Bestände im Westen und Norden wird sich diese Annahme leicht nachprüfen lassen.

Auch die Krüppelkiefern Oppermanns (2) in der dänischen „Degenerationszone" sind höchst wahrscheinlich großenteils nichts anderes als „Darmstädter", wenn auch nach Oppermann (2, S. 297) vor 120 Jahren viel Kiefernsamen aus Celle (Lüneburg) nach Dänemark gekommen ist. Einige seiner Bilder muten den Pfälzer heimatlich an. Man vergleiche nur Bild 38 (Oppermanns Fig. 31)[20]) mit unserem Bild 5, das keineswegs ein besonders schlechtes, sondern ein ganz gewöhnliches Waldbild bei Darmstadt darstellt. So ungeheuerliche, schlangenartig weithin über den Boden kriechende Formen, wie in Fig. 33 und 34 bei Oppermann (2) sind allerdings auch in Südwestdeutschland nicht aufzutreiben. Sie können nur entstehen durch Zusammenwirken von Rassenanlage, zu kaltem Klima und stärkerem Wind.

Noch überraschender ist die Aehnlichkeit der von Wibeck abgebildeten Darmstädter Kiefern in Schweden mit Beständen dieser Rasse in Südwestdeutschland. Bilder, wie Wibecks Fig. 4, könnten ebensowohl in der Pfalz, im Spessart oder bei Darmstadt aufgenommen sein; kein Forstmann des Pfälzerwaldes würde dieses Bestandsbild als besonders schlecht bezeichnen. Man vergleiche damit unsere Bilder 9, 22, auch 29, denen sich Dutzende, noch treffendere an die Seite stellen ließen. Danach ist die Stammform der Darmstädter Kiefer in Schweden gar nicht viel schlechter, als vielfach in ihrer Heimat; der einzige wesentliche Unterschied ist, daß in Schweden noch eine erhebliche Frost- und Pilzgefahr hinzukommt, die im südwestdeutschen Tief- und Hügelland nicht besteht, und daß in Schweden das Holz auch schwammig und unreif wird, worüber in ihrer Heimat nicht zu klagen ist. Höchst beachtlich ist auch die Angabe Wibecks, daß in Schweden aus Samen norddeutscher und wahrscheinlich auch mitteldeutscher Herkunft recht gute Bestände erzielt wurden, und zwar bis zum 59. bis 60. Breitegrad! Dies bestärkt mich in der Erwartung, daß mit unserer nord- und nordostdeutschen, sowie der Höhenkiefer auch in Deutschland außerhalb ihrer engeren Heimat beste Bestände zu erzielen sind, und daß das Kiefernunheil im deutschen Westen fast ausschließlich auf die „Darmstädter" Kiefer zurückzuführen ist.

Wenn wir also auch kaum daran zweifeln, daß die „Degeneration" der westlichen und nörd-

---

[20]) Die Druckstöcke zu den Bildern 38 und 39 wurden uns von den Herren Verfassern, Oppermann und Wibeck, in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

lichen Kiefernbestände überwiegend auf die großen Massen „Darmstädter“ Kiefernsamens zurückzuführen ist, die seit 100—150 Jahren die Samenversorgung beherrschten, so dürfen wir uns damit nicht zufriedengeben. Die ganze Frage des Verhaltens von Kiefernrassen außerhalb ihrer Heimat bedarf noch eingehender Untersuchung, besonders an Hand der so massenhaft vorhandenen älteren Kiefernbestände fremder Herkunft im früheren Laubholzgebiet. Einmal ist es wichtig, weitere Einzelheiten über die Art und das Maß des Schadens zu erfahren, und dann ist auch zu prüfen, wie sich andere Rassen, z. B. die norddeutsche Tieflandskiefer außerhalb ihrer Heimat, besonders im Gebirge bewährt hat. In vielen Fällen wird es ein Leichtes sein, die Herkunft solcher fremden Kiefernbestände genauestens festzustellen, die Leistungen verschiedener Rassen zu vergleichen und auf diesem Wege die für ein Gebiet ohne natürliches Kiefernvorkommen bestgeeignete Rasse zu ermitteln. Auch in Sachsen konnte bei der erwähnten Erhebung für eine ganze Reihe älterer und jüngerer Bestände die Herkunft festgestellt werden. Fachgenossen, die ihren berechtigten Stolz darein setzen, auch wissenschaftlich zum Wohle des Waldes beizutragen, finden hier ein reiches, anziehendes und fruchtbares Feld der Wirksamkeit. Erhebungen, wie die erwähnte pfälzische und sächsische über die Herkunft der Kiefernbestände, sollten allgemein, besonders aber im früheren Laubholzgebiet, durchgeführt werden. Die Ergebnisse wären in der Bestandschronik oder in den Forsteinrichtungswerken festzulegen und belangvolle, sichere Ergebnisse sollten veröffentlicht werden. Für die Forsteinrichtung sind solche Feststellungen von größtem Belang, denn sie entscheiden über die Abtriebszeit der Bestände, die, wenn sie ungeeigneter Herkunft sind, so bald wie möglich zu beseitigen sind. Die Forschungen sollten so gefördert werden, daß es in absehbarer Zeit möglich ist, eine Geschichte der Samenversorgung in Deutschland und der Abstammung unserer Bestände aufzustellen.

Ein weiterer Schaden, den die allgemeine Verwendung der „Darmstädter“ Kiefer anrichtete, entstand dadurch, daß man in weiten Gebieten alle **Nachteile dieser Rasse der Kiefer schlechthin zuschrieb** und seine Maßnahmen danach einrichtete. Man betrachtete eben die Darmstädter Kiefer als „die“ Kiefer. Die Folge dieser Irreführung unserer forstlichen Lehren wirkte vielleicht in ähnlichem Grade nachteilig, wie die unmittelbaren Ertragsausfälle infolge des Anbaues der Darmstädter. Vielleicht, daß ich hierin unter dem Eindruck der in Aschaffenburg, also im Gebiet der südwestdeutschen Tieflandskiefer, aufgenommenen Lehren zu schwarz sehe, und daß man im norddeutschen Kieferngebiet anders lehrte. Aber auch in der forstlichen Literatur, in den Wirtschaftsregeln der Forsteinrichtungswerke, in den Berichten der Forstversammlungen, in den Lehrbüchern, treten uns immer wieder diese falschen Vorstellungen und Lehren entgegen. Einiges davon haben wir bereits angedeutet: die sächsische „Kiefernverfolgung“, der letzten Endes zum nicht geringen Teil die vielbesprochenen Mißerfolge des verkehrten Fichtenanbaues zuzuschreiben sind, das Märchen der besonderen Schneedruckgefahr (die nur beim Anbau breit ausladender Tieflandsrassen in schneereichen Lagen besteht), des sperrigen, krummen Wuchses, die überdichte Pflanzung, die Aengstlichkeit bei den Durchforstungen, die Fichtenmanie auch im Laubholzgebiet, die zum Teil ihren Grund in der Verachtung der Kiefer hat, vielleicht auch Verwirrungen in den Ertragstafeln, und weiteres dieser Klasse werden wir im folgenden Abschnitt bringen.

Diese Zerrüttung unserer Kenntnisse und Wirtschaftsregeln erreichte ihren Gipfelpunkt mit dem Anbau der ganz unbrauchbaren fremdländischen Rassen. Damit ging auch der einzige Vorteil der Darmstädter Kiefer, der rasche, verhältnismäßig sichere Jugendwuchs und die in besserem Klima gute Massenerzeugung, verloren, und man suchte den Grund der Mißerfolge in allen möglichen, nur nicht in den richtigen Ursachen, in Bodenverschlechterungen, von denen man sich unter dem Eindruck des Mißratens der Kulturen übertriebene Vorstellungen machte, dem Anbauverfahren — bald war die Saat, bald die Pflanzung das wahre —, den Wurzelverkrümmungen, der Heide, den Insekten, der Schütte usw., und richtete seine oft kostspieligen Maßnahmen darnach ein. Diese Verwirrung wirkt heute noch nach. **Erfahrungen, die in der Zeit und in Revieren erworben wurden, wo vorwiegend Darmstädter oder ausländischer Samen verwendet wurden**, bedürfen sorgfältiger Nachprüfung und erweisen sich vielfach als **null und nichtig**, sobald man zur richtigen Rasse übergeht.

XIII. Grundsätzliches über die Verwendbarkeit der Kiefer außerhalb ihrer Heimat.

Da man in Deutschland auf Kiefernrassen erst seit 20 Jahren achtet und die Möglichkeit, daß auch innerhalb Deutschlands verschiedene Kiefernrassen bestehen, anfänglich, mit Ausnahme von Schott (2), kaum ins Auge faßte oder bestritt, liegen in Deutschland nur ganz wenige und unzulängliche Versuchsergebnisse vor, um beurteilen zu können, wie weit sich deutsche Kiefernrassen vom Klima ihrer Heimat ohne Nachteil entfernen lassen. In der Hauptsache ist man bei der Prüfung der Frage auf ausländische Versuche oder zufällige Erfahrungen angewiesen, wobei auch Analogien mit anderen Baumrassen mit der gebotenen Einschränkung herangezogen werden können.

Aus den bisherigen Erfahrungen hat man die im allgemeinen berechtigte Lehre gezogen, möglichst nur die bodenständigen Rassen und Baumarten anzubauen, jedenfalls aber bei der Verpflanzung klimatische Unterschiede zwischen Herkunfts- und Anbauort möglichst zu vermeiden. Es ist aber nicht zu übersehen, daß auch Fälle vorkommen, für die der Grundsatz nicht genügt, und solche sind gerade bei unseren deutschen Kiefernrassen von größter Bedeutung.

Wir haben gezeigt, daß eine Rassenanpassung auch Formen erzeugen kann, die den Bedürfnissen des Forstmannes durchaus zuwiderlaufen. Die Renkbuche Dänemarks ist, nach ihren eigenen Bedürfnissen beurteilt, eine hochgezüchtete, äußerst zweckmäßige Standortsrasse, denn sie widersteht am besten dem hervorragendsten Klimafaktor ihres Standortes, dem Wind, und ist dabei zur Samenerzeugung und Fortpflanzung sehr geeignet. Ihr niedriger Strauchwuchs ist ihr auf ihrem Standort kein Nachteil, weil höhere, aufrechte Formen, die sie unterdrücken könnten, im Wind nicht aufkommen. Ebenso ist die Renkform der Kiefer in Windlagen und die Moorkiefer zu beurteilen. Auch die erblich drehwüchsige Kiefer exponierter Lagen scheint von ihrem Drehwuchs irgend einen Vorteil zu haben und als zweckmäßige Standortsrasse aufzufassen zu sein. Die Kiefer und Lärche von Bonaduz (Bild 37) sind ohne Zweifel ihrem Standort ebenfalls aufs feinste angepaßt, sonst hätten sie sich gegen die hochwüchsigen Formen der Umgebung nicht halten können.

Alle diese Standortsrassen sind aber für unsere forstlichen Bedürfnisse völlig unbrauchbar. Auch die südwestdeutsche Tieflandskiefer gehört in diesen Zusammenhang. Ist es richtig, daß wir in ihr ganz oder zum Teil die Nachkommen einer an Moor und andere ungünstige Standorte angepaßte, also vom Anpassungsstandpunkt hochgezüchtete, vom forstlichen Standpunkt aber degenerierte Rasse zu betrachten haben, oder wenn es sich um eine ursprünglich normale, aber durch menschliche Eingriffe verschlechterte Rasse handelt, so ist der Grundsatz, nur die standörtliche Rasse anzubauen, auf sie nicht anwendbar. Auch wenn wir von diesen Hypothesen absehen und sie als zweckmäßigste Form ihrer heutigen Standorte ansehen, so ändert das nichts daran, daß ihre Formen für forstliche Bedürfnisse wenig geeignet sind.

Von solchen Sonderfällen abgesehen, ist aber der Grundsatz, den Samen nur aus möglichst klimagleichen Standorten zu nehmen, durchaus zu billigen.

Mayr hat, da er die physiologischen Baumrassen anfänglich nicht anerkannte, das Gleiche für ganze Arten und selbst Gattungen angenommen und zur Erleichterung des Ueberblicks in seinem Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage Klimazonen gebildet, innerhalb deren die Arten und teilweise auch die Gattungen ohne Nachteil verpflanzt werden können (Edelkastanien-, Eichen-, Buchen-, Fichtenzone). Innerhalb dieser Zonen gäbe es je eine Zone des klimatischen Optimums, in der die Arten das beste Gedeihen und alle möglichen Vorzüge haben sollen.

Diese Zonenbildung hat sich aber sofort als völlig verfehlt erwiesen und Mayr hat selbst aufs schlagendste den freilich unbeabsichtigten und unbewußten Beweis ihrer Unbrauchbarkeit geliefert, sobald er den ersten Versuch machte, seine Klimazonen auf die von ihm inzwischen anerkannten physiologischen Rassen anzuwenden. Es handelte sich um die südfranzösische Kiefer der Auvergne, die sich auf tausenden von Hektaren in allen Teilen Deutschlands als völlig unbrauchbar erwiesen hat. Mayr schreibt darüber nach einem Besuch der Auvergne zum Studium dieser Kiefer in ihrer Heimat:

„Bezüglich der Klimalage des Standortes mußte konstatiert werden, daß das Hauptgebiet der dortigen Fohre in das wärmere und kühlere Fagetum fällt, somit Lagen umfaßt, welche klimatisch von denen in Deutschland nicht verschieden sind. Die südlichere Lage dieses Fohrengebietes wird durch dessen Elevation wieder ausgeglichen.

... Der landschaftliche und klimatische Charakter kann am besten mit dem des Taunus, Odenwalds und Spessarts verglichen werden." Deshalb könne keine besondere Klimarasse der Kiefer vorliegen, die dortige Kiefer müsse ein Bastard zwischen uncinata und silvestris sein (eine Annahme, die sich als völlig verfehlt erwiesen hat).

Mit der Angabe, daß das Klima der Auvergne den südwestdeutschen Mittelgebirgen nahe steht, hat Mayr durchaus recht, wenn man unter Klima das von ihm in den Vordergrund gestellte Wärmeklima der Sommermonate versteht. Die Kiefer kommt in der Auvergne zwischen 750 und 1400 m vor, der von Schott (1, 2) zu seinen Anbauversuchen in der Pfalz verwendete Auvergnesamen, der dabei zwischen 100 und 450 m Höhe völlig versagte, stammt aus 750—900 m Höhe. Ich habe nach Hann, 2. Bd., S. 191, aus den benachbarten Stationen der Auvergne Clermont-Ferrand (390 m) und Puy de Dome (1470 m) durch lineare Interpolation für 800 m Höhe das Sommerklima berechnet und mit dem Klima des Pfälzerwaldes in 380 m Höhe (abgeleitet aus Kaiserslautern, 240 m, nach Hann S. 220, vgl. Münch 5) verglichen:

Monat	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Mai bis August
Auvergne, 800 m	7,0	10,1	13,8	15,9	15,5	12,5	8,1	13,8
Pfälzerwald, 380 m	7,1	11,3	15,2	16,8	15,9	12,4	7,7	14,8

Mittlere Extreme: Auvergne — 15°, + 30,6°,
Pfälzerwald, (Kaiserslautern) — 17,1°, + 32,4°.

Diese Zahlen sind sich recht ähnlich. In der Auvergne sind nur der Mai bis Juli in nennenswertem Maße kühler, und die Wärmesumme der vier Hauptvegetationsmonate, auf die Mayr das Hauptgewicht legt, kann vollständig in Uebereinstimmung gebracht werden, wenn man in der Pfalz um 100 m hinauf und in der Auvergne um 40 m herabgeht. Noch besser wird die Uebereinstimmung, wenn man für die Auvergne die von Hann etwas abweichenden Klimaangaben von Klengel (Ueber die aperiodischen Schwankungen der Temperatur usw., Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. XIII, Prag 1894) zu Grunde legt.

Wir sind auf diesen Fall ausführlicher eingegangen, weil er den schlagenden Beweis liefert, daß auch bei weitgehender Uebereinstimmung des Wärmeklimas die Uebertragung des Samens innerhalb einer „Klimazone" den denkbar schlimmsten Mißgriff bedeuten kann, und daß es nicht zulässig ist, aus dem Vorkommen und Gedeihen einer Holzart Schlüsse auf das Klima und das Gedeihen einer anderen Holzart in dieser Zone zu ziehen.

Anderseits haben zahlreiche Versuche mit vielen Baumarten von Vilmorin, Cieslar, Engler, Schott, Münch ergeben, daß auch sehr starke Klimaunterschiede vertragen werden können, besonders wenn die Verpflanzung aus einem kühleren in ein wärmeres Klima geschieht. Die Bäume wachsen dann zwar langsamer als die am Anbauort heimischen, können aber gesund und geradschaftig bleiben. Der Tharandter Forstgarten bietet hierfür mit 100jährigen Bäumen eine Fülle von Beispielen.

Man hat versucht, die Klimazonen Mayrs zu verbessern (v. Sievers 5, Cajander, Ilvessalo, Koeppen, Rubner), indem man wenigstens noch die Kontinental- und die Gebirgslagen ausschied, und hat damit auch beträchtliche Fortschritte erzielt. Man mußte aber schließlich so viele Klimagebiete unterscheiden, daß der Hauptvorteil des Systems, die Einfachheit und Uebersichtlichkeit, verloren ging. Auch vor der Anwendung solcher verbesserter Klimaeinteilungen auf unsere Aufgabe ist zu warnen. Es sei nur daran erinnert, daß man aus den verhältnismäßig geringen klimatischen Unterschieden bis in die neueste Zeit den fehlerhaften Schluß zog, in Deutschland westlich der Weichsel, einschließlich des Rheinlandes seien weitere Unterschiede in der Verwendung des Kiefernsamens nicht zu machen. Tatsache ist, daß man die standörtlichen Bedürfnisse der Baumarten und -Rassen nicht genau genug kennt, um aus klimatischen Durchschnittszahlen von vornherein zu ersehen, ob ihnen ein bestimmtes Klima zusagt, und daß auch die Klimatologie noch nicht weit genug ist, um uns auf die wichtigsten ökologischen Fragen Auskunft geben zu können. Die Erforschung des so wichtigen „Klimas auf kleinstem Raum" steht noch ganz in den Anfängen, von dem für die Pflanzen sehr wichtigen solaren Klima wissen wir viel zu wenig, mit den meteorologischen Angaben über Luftfeuchtigkeit und Wind ist fast nichts anzufangen, Angaben über die so wichtige Verdunstungsgröße fehlen fast ganz, und die Extreme, auf die es in höchstem Maße ankommt, besonders die Fröste, sind aus Klimatabellen meist nur ungenügend zu ersehen oder ganz falsch (Fröste bei Stadtbeobachtungen, Temperatur der untersten Luftschichten!). Immer wieder bringen neue Arbeiten neue Gesichtspunkte, an die man vorher kaum denken konnte. Ich verweise nur auf

den früher in diesem Zusammenhang nicht beachteten Einfluß des Windes, des Schnees, meine Untersuchungen über Bodentemperaturen und die von Wiedemann über die ausschlaggebende Bedeutung der Häufigkeit der Dürrejahre für das Gedeihen der Fichte.

Auch die Mayr'sche Lehre vom klimatischen Optimum ist, wenn sie auch gute Einzelheiten enthält, im Ganzen in Anbetracht der physiologischen Baumrassen verfehlt und bei unserer Aufgabe nicht anwendbar[21]). Jede einzelne Pflanze ist in ihrem klimatischen Optimum an dem Platz, wo ihre Ahnen erwachsen sind, auch an den äußersten Baumgrenzen. Wird sie von dort in das Mayr'sche klimatische Optimum verpflanzt, so geht sie zu Grunde, zum mindesten kann sie sich gegen die hier einheimischen Artgenossen nicht halten. Nach Entdeckung der Klimarassen hat diese Lehre ihren Sinn verloren. Ebenso wie der Neger in den Tropen und der Germane im nördlichen Europa in seinem klimatischen Optimum ist, so ist es die Engadinkiefer im Engadin und die Darmstädter Kiefer bei Darmstadt.

Einen wertvollen Beitrag zu unserer Frage, wie weit eine Kiefernrasse ohne Nachteil in anderes Klima verpflanzt werden kann, hat kürzlich G. Schotte erbracht. Er verpflanzte Kiefern aus verschiedenen Teilen Schwedens mit verschiedener Sommerwärme in kältere Gebiete und ermittelte in jedem dieser Versuchsfelder die Zahl der überlebenden und der kranken Pflanzen. An den kälteren Orten starben die Kiefern schon nach wenig Jahren zum größten Teil ab, teils durch Frost, teils durch den Pilz Phacidium infestans, außerdem erlitten sie Krümmungen, beides in um so größerer Zahl, je größer der Wärmeunterschied und die Entfernung in nördlicher Richtung vom Herkunftsort war. Auch der Höhenunterschied war, auch bei gleicher Wärme, von Einfluß. Innerhalb eines Spielraumes von 1 Grad Sommerwärme war das Gedeihen gesichert, auch ein Wärmeunterschied von 1—2 Grad erwies sich noch als zulässig. Größer darf der Wärmeunterschied nicht sein, auch soll die Horizontalentfernung, selbst bei gleicher Wärme, 5 Breitegrade nicht überschreiten und soll auf Höhenunterschiede Rücksicht genommen werden. Der Versuch mit umgekehrter Uebertragung in wärmeres Klima ist noch nicht abgeschlossen.

Die Arbeit beweist aufs neue, daß man sich mit Schlagworten, wie Fichtenzone, Kontinentalklima, Höhenklima, nicht abfinden darf, sondern daß jeder einzelne Klimafaktor für sich betrachtet werden muß, und zwar mit Versuchen, nicht mit theoretischen Ableitungen.

Wenn die Ergebnisse für Deutschland vielleicht auch noch wesentlich zu ändern sind, da in Deutschland so starke Frostschäden und Erkrankungen an Phacidium an ausländischen Kiefern nicht beobachtet wurden, so muß das Ergebnis der Versuche von Schotte doch bis auf weiteres als Richtlinie dienen. Besonders ergibt sich die Mahnung, mit der Uebertragung von Kiefern in kälteres Klima vorsichtig zu sein, denn nach allen Erfahrungen ist bei fremdem Samenbezug eher mit der schlimmeren, als mit der günstigeren Möglichkeit zu rechnen.

Nach früheren Erfahrungen ist auch die Verpflanzung von Hochgebirgsrassen in Tieflagen sehr bedenklich, da sich die Hochgebirgsrassen im Tiefland als äußerst schütteempfänglich erwiesen haben. Ueber die Schütteempfänglichkeit nordischer Kiefern waren die Erfahrungen verschiedenartig.

Ueberblicken wir unsere Tabelle 1, so ergibt sich sofort, daß die Darmstädter Kiefer aus der Rhein-Mainebene mit jeder Entfernung aus ihrer engsten Heimat innerhalb Deutschlands eine Verkürzung ihrer Vegetationsdauer und Minderung der Sommerwärme, also eine Verschlechterung des Klimas erfahren muß. Mit der Annäherung an das Nordseegebiet und nach Ostpreußen, namentlich aber mit der Erhebung in

---

[21]) Es liegt uns nicht daran, Mayr herabzusetzen, es besteht aber Grund genug, davor zu warnen, daß seine Irrlehren sich nicht wiederholen und aufs neue wirtschaftlichen Schaden anrichten. Der Verherrlichung der Mayr'schen Idee der Klimazonen können wir uns nicht anschließen. Daß die Baumarten verschiedene Wärmeansprüche haben und nach Höhenlagen und geographischer Breite gesondert sind, wußte man längst vorher. Aber Forscher wie De Candolle, Willkomm, Drude, Schimper, kannten die Schwierigkeiten einer Systematisierung dieser Tatsache viel zu gut u. waren zu gewissenhaft, um eine so nachlässige Arbeit wie die Mayrsche Klimazonenbildung herauszugeben. Drude und Andere wußten schon längst, daß die Wärmeansprüche der Pflanzen an den Grenzen ihrer Verbreitung andere sind als im Zentrum ihres Gebietes. Mayrs Lehren bedeuten in allen hier einschlägigen Punkten einen Rückschritt. Dabei soll nicht verkannt werden, daß Mayrs Versuch zu lehrreichen Forschungen anregte, und daß mit dem Fortschritt der Klimatologie und der ökologischen Pflanzengeographie schließlich auch einmal mit Klimazonen auch für feinere Zwecke etwas Nützliches zu erreichen sein wird. Ich pflege in meinen Vorlesungen, mit dem nötigen Vorbehalt, ebenfalls auf Klimazonen einzugehen, da sie für den Anfänger ein guter Behelf sind für einen allgemeinen Ueberblick, bei der vorliegenden Aufgabe aber könnten sie nur zu Mißgriffen führen.

den Gebirgs- und Hügelländern, wird diese Verschlechterung sogar sehr erheblich und überschreitet den nach Schotte zulässigen Spielraum von 1—2 Grad. Selbst in den an die Rhein-Mainebene unmittelbar angrenzenden Mittelgebirgen bedeutet schon eine Erhebung auf 400 m gegenüber der 100 m hoch gelegenen Ebene einen Verlust an Sommerwärme von 2 Grad und eine bedeutende Verkürzung der Vegetationszeit. Dazu erhöht sich die für diese Rasse so bedeutsame Schneedruckgefahr, die Bewölkung und die Luftfeuchtigkeit mit jeder Entfernung von der Heimat. Nur der Landstuhler Zweig dieser Rasse, die pfälzische Bruchkiefer, findet in Norddeutschland eine größere Sommerwärme. Schon diese klimatologischen Erwägungen bedeuten, so lange die Frage nicht weiter geklärt ist, eine Warnung, die Darmstädter Gaukiefer erheblich außerhalb ihrer engeren Heimat, der Rhein- und der Mainebene, zu verwenden. Die früher besprochenen Versuche und Erfahrungen mit der pfälzischen Kiefer im pfälzischen Bergland zeigen zwar, daß bei 400—450 m noch keine absolute Kältegrenze für diese Rasse besteht, daß Frostschäden hier noch nicht gefährlich werden, daß aber das Wachstum hier schon stark nachläßt und besonders die Schneedruckgefahr übermächtig wird.

Ebenso sollte man mit der Uebertragung der übrigen Tieflandskiefern nach Norden und in die Gebirge vorsichtig sein, während die ostpreußische Kiefer eher eine Verpflanzung nach Westen und in die Höhe vertragen kann, soweit sich dies aus Klimazahlen und aus den wenigen Versuchen beurteilen läßt.

Unzulässig ist auch die Verwendung von Kiefern aus höheren Lagen Deutschlands in tieferen, wärmeren Lagen, da sie sehr wahrscheinlich langsamer wachsen als Tieflandskiefern.

Alle diese Erwägungen und Ableitungen sind aber, wie gezeigt, nicht zuverlässig, bestimmte Urteile können nur aus Anbauversuchen gewonnen werden. Aus den wenigen, heute bestehenden Vergleichsversuchen mit deutschen Kiefernrassen ist aber leider fast nichts herauszulesen. Die einzige versuchsmäßige Uebertragung einer deutschen Rasse in ein kühleres Klima liegt beim Tharandter Versuch vor, wo die Potsdamer Herkunft in 400 m Höhe, allerdings auch etwas südlicher, angebaut ist. Aber dieser Versuch beweist in dieser Hinsicht nichts, weil die Potsdamer Parzelle ungünstiger liegt als die andern. Ein weiterer, zu anderen Versuchszwecken ausgeführter Anbau im Tharandter Wald in 400 m Höhe zeigt eine günstige Entwicklung der Brandenburgischen Kiefer, doch besteht hier keine Vergleichsfläche mit anderen Rassen. Entsprechend meinen Beobachtungen an der pfälzischen Kiefer, die erst bei etwa 400 m Höhe erheblich stärker als im Tiefland benachteiligt ist, möchte ich annehmen, daß auch die norddeutsche Tieflandskiefer bis in Höhen von 300—400 m angebaut werden kann.

Die umgekehrte Uebertragung, aus kühlerem in wärmeres Klima, ist dagegen einigemal in Versuchen ausgeführt. In Kelsterbach (Tabelle 5) sind die Brandenburger besser, die nordwestdeutschen (Lüneburger) schlechter gewachsen als die bodenständigen Hessen und die Pfälzer (einschließlich der Spessarter). In Chorin (Tabelle 7) stehen die Kiefern aus dem kälteren Ostpreußen vorzüglich, fast besser als die einheimischen Brandenburger, die Pfälzer dagegen, die ebenfalls eine geringe Erhöhung ihrer Sommerwärme erfahren haben, sind in jeder Hinsicht schlecht gediehen. Das Verhalten der Belgier in mehreren Versuchen läßt leider eine eindeutige Folgerung nicht zu, da die Natur dieser Rasse zu unsicher ist. Beim Tharandter Versuch fehlt der Vergleich mit der hier einheimischen Kiefer. Es zeigt sich aber bis jetzt deutlich, daß die aus recht verschiedenem Klima stammenden Belgier und Ostpreußen etwa gleich gut und die aus kälterem Klima stammenden Kurländer und Ostrussen erheblich langsamer wachsen, aber in Formen und Gesundheit nichts zu wünschen übrig lassen, während die aus der Pfalz, und zwar Kaiserslautern, also einem günstigeren Klima stammenden Bruchkiefern versagt haben.

Endgültig läßt sich also aus diesen deutschen Versuchen nur so viel feststellen, daß die südwestdeutschen Kiefern überall außerhalb ihrer Heimat nicht befriedigen und um so mehr versagen, je kühler und schneereicher das Klima ist. Weiter läßt sich, mit dem Vorbehalt, daß die Versuche für eine endgültige Entscheidung noch zu jung sind, im Zusammenhalt mit den schweizerischen Versuchsergebnissen Englers, auf die im Einzelnen nicht eingegangen werden kann, der Schluß ziehen, daß die Ostpreußen auch in wärmerem Klima in jeder Hinsicht vorzüglich gedeihen und daß eine Uebertragung in wärmeres Klima überhaupt viel weniger bedenklich ist als die umgekehrte Uebertragung, wenn nicht zugleich erhebliche Höhenunterschiede oder klimatische Verschiedenhei-

ten unbekannter Art (Südfranzosen) im Spiele sind. Das Gleiche lehren die Erfahrungen Oppermanns in Dänemark, wo die nordischen, wahrscheinlich norwegischen Kiefern, das beste Ergebnis zeitigten und zu vorzüglichen Beständen führten.

Bei allen diesen Untersuchungen ist aber zu berücksichtigen, daß die Wüchsigkeit am Anbauort nicht allein durch klimatische Unterschiede zwischen Herkunfts- und Anbauort bestimmt wird. Der Grundsatz, daß in jedem Standort die bodenständige Rasse die besten Bestände liefere, ist vielleicht richtig hinsichtlich der Gesundheit und Ausdauer, nicht aber allgemein hinsichtlich der Wüchsigkeit. Das in der Heimat erworbene Zuwachsvermögen ist, wie auch die Vegetationsdauer, erblich (Cieslar) und bleibt, soweit es der neue Standort gestattet, erhalten. Dies zeigte sich bei vielen früheren Versuchen verschiedener Forscher, sehr deutlich auch bei meinen vergleichenden Anbauversuchen mit Douglasien verschiedener Herkunft (Münch 5).

Außerdem ist auch die Anpassungsfähigkeit an fremdes Klima in Betracht zu ziehen. Die Fähigkeit der Organismen, nützliche Modifikationen zu bilden, wie derbere Epidermis, stärkeres Wurzelwerk auf trocknerem Standort, dann auch Eigenschaften wie Frosthärte, ermöglichen einen gewissen Spielraum in den zulässigen Klimaverschiedenheiten, der ebenfalls nach Rassen verschieden sein dürfte. Die große Anpassungsfähigkeit an fremdes Klima, die Engler auf Grund seiner Versuche der ostpreußischen Kiefer nachrühmt, scheint sich auch in Deutschland zu bewähren, während der südwestdeutschen Tieflandskiefer ein solcher Vorteil abzugehen scheint.

Während also die vorhandenen Anbauversuche nur spärliche Beiträge zur Beurteilung der Uebertragbarkeit der Kiefer in fremdes Klima bringen, können solche in ausgedehntem Maße gewonnen werden durch forstliche Erfahrungen bei zufälligem Anbau fremder Rassen, sobald die forstliche Welt einmal darauf ihr Augenmerk richtet, und Vieles ist aus solchen Erfahrungen jetzt schon abzuleiten. Hierüber soll im folgenden Abschnitt gesprochen werden.

XIII. Forstwirtschaftliche Anwendungen.

1. Daß man mit der Verpflanzung von Kiefern auch innerhalb Deutschlands nicht vorsichtig genug sein kann und besonders die Darmstädter Kiefer unter keinen Umständen aus ihrer engeren Heimat in andere deutsche Gebiete bringen darf, ist nach dem Vorstehenden selbstverständlich. Ernstlich zu prüfen ist aber noch die Frage, ob die südwestdeutsche Tieflandskiefer auch in ihrer Heimat noch weiter anzubauen ist. Diese Frage kann vom forstbotanischen Standpunkt allein nicht entschieden werden, vielseitige forsttechnische Fragen sind zu würdigen, die außerhalb unserer Aufgabe liegen, die wir aber doch kurz streifen möchten.

Betrachten wir die Frage ohne alle Theorie, unabhängig von biologischen Erwägungen, nur vom Nützlichkeitsstandpunkt, so haben wir als Vorteile der südwestdeutschen Tieflandsrasse in ihrer Heimat eine große, wenn auch nicht unübertreffliche Wüchsigkeit und normale Gesundheit und Ausdauer, als Nachteile häufige Stammkrümmung, Abholzigkeit, Schiefstand mit der Wirkung ovaler Stammquerschnitte und ungleichmäßigen Holzgefüges (Rotholz auf der Stammunterseite), sowie große Aestigkeit zu buchen. Die Schneedruckgefahr scheidet im südwestdeutschen Tiefland aus, auf die Seite der Vorteile kann auch noch ihr großes Ausladungsvermögen gerechnet werden. Nicht vollständig geklärt ist, weil die Kiefern des pfälzischen Berglandes hier ausscheiden und die Unterlagen für das Tiefland nicht ausreichten, die Frage der Schlankheit (relativen Stammstärke), und auch die des Rindenanteils möchte noch näher untersucht werden. Ueber die Kernbildung fehlen Vergleiche mit anderen Rassen.

Nach der Beurteilung des Holzhandels und Holzgewerbes, die sich in den Sortimentspreisen ausdrückt, ist heute und seit Jahrzehnten die Stammstärke der wichtigste Wertfaktor beim Nadelholz, auch der Kiefer, wenn man von seltenen, sehr alten und feinsten Einzelstämmen absieht, die im Großbetrieb bei gewöhnlichem Umtrieb nur nebenbei erzogen werden können. Unter den Absatzverhältnissen in Südwestdeutschland können selbst starke Qualitätsmängel, die eine Verweisung in die Ausschußklasse bedingen, durch einen um etwa 10 cm stärkeren Durchmesser abgeglichen und selbst überwogen werden. Der Stammstärke etwa gleich kommt als wertbildender Faktor die Geradheit, wenn von den stärksten Krümmungen abgesehen wird, die die Verwendung als Nutzholz ausschließen und auch bei dieser Rasse wenigstens für den Abtriebsertrag durch die Bestandspflege vermieden werden können. Weniger wichtig für die Preishöhe, als gemeinhin angenommen wird, ist die Astigkeit, auch hier von groben, namentlich

faulen Aesten abgesehen, die sich bei geregelter Bestandspflege ebenfalls vermeiden lassen. Sie spielt bei vielen Zwecken der Massenverwendung keine große Rolle und wird erst bei feinerer Qualitätsware entscheidend, ebenso die innere Holzstruktur, wie einseitiges Rotholz, das von manchen Autoren als großer Fehler bezeichnet, beim Verkauf von Durchschnittsware aber gewöhnlich nicht beachtet wird.

Setzt man voraus, daß die jetzt anzubauenden Bestände beim Abtrieb nach 100 Jahren und auch bei den Vorerträgen, die heute fast alle als Grubenholz, Kistenholz und gutbezahltes Brennholz usw. gut absetzbar sind, nach den heutigen Bedingungen der Preisbildung bewertet werden, und wenn man an dem Grundsatz festhält, die Bestände durch dichte Anlage und sorgfältige Bestandspflege möglichst astrein und geradschaftig zu erziehen, so ist kein zwingender Grund gegeben, in der Rhein- und Mainebene mit der Kiefernrasse zu wechseln. Man kann mit den jetzigen Holzpreisen zufrieden sein und annehmen, daß die Stammfehler durch die Sicherheit des Anbaues einer seit 200 Jahren bewährten Rasse und wenigstens teilweise, im Pfälzerwald, durch größere Stammstärke ausgeglichen werden. Namentlich gilt das für die besten Standorte, wo die Stammfehler geringer und die Wuchsleistungen vorzüglich sind.

Anders, wenn man erwartet, daß künftig vom Holzgewerbe mehr Wert auf Qualität gelegt wird, und damit rechnet der Forstmann heute allgemein, denn seine großen und auch kostspieligen Bemühungen in der Richtung besserer Holzqualität (dichte Anlage der Kulturen, Bestandspflege, Aufastungen) wären sonst nicht folgerichtig, sie werden heute nicht entsprechend bezahlt, feine Qualitätshölzer werden heute billiger aus dem Ausland bezogen. Das allgemeine Bestreben der Forstwirtschaft, Holz von möglichst vielseitiger Verwendbarkeit zu erzeugen, ist unbedingt zu billigen, denn das Hinarbeiten auf einen einzigen Verwendungszweck hat sich in der kurzen Zeit der Forstwirtschaft schon wiederholt gerächt (Buchenbrennholz, Fichtenstarkholz in Bayern, Eichengerbrinde). Mit dem heutigen, guten Absatz der Vornutzungen als Gruben- und Brennholz und der geringwertigen Stücke beim Abtrieb als Schwellenholz und dergleichen können wir auf die Dauer nicht rechnen, eine einzige Erfindung kann diese Verwendungen ausschließen. Mit Recht wird von den Baufachleuten heute schon von der Forstwirtschaft verlangt, besseres, astreines Bauholz zu erziehen (z. B. Lang, Das Holz als Baustoff, 1915).

Läßt man diese Erwägungen gelten, so ist der Ersatz der südwestdeutschen Tieflandskiefer durch eine geradere, feinastigere Form zu fordern, und zwar auch in ihrer Heimat. Die Güte ihrer Bestände läßt sich zwar durch dichte Anlage und sorgfältige Bestandspflege bedeutend heben, und schon die nächsten Abtriebe von Beständen, die seit einigen Jahrzehnten planmäßige Hochdurchforstungen erfahren haben, werden erheblich mehr gutes Nutzholz bringen als die bisherigen, aber über ein gewisses Maß des Erfolges kommen alle diese Bemühungen nicht hinaus. Je dichter die Bestände zur Erzielung der nötigen Astreinheit angelegt werden, desto größer ist die Gefahr, daß später ein Sturm, ein stärkerer Schneefall die sorgfältig gepflegten Bestände krumm biegt (Bild 11, 18), was bei den elastischen Höhen- und anderen Kiefern fast so sicher wie bei Fichte und Tanne ausgeschlossen ist, und eine befriedigende Astreinheit ist auch bei gutem Schluß nicht immer zu erreichen. Keine forstliche Kunst kann aus Durchschnittsbeständen der „Darmstädter" Kiefer solche Werte erziehen, wie sie bei anderen Rassen ganz von selbst entstehen. Besonders gilt das für die geringeren Standorte. Auch sind die starken Eingriffe, die zur Beseitigung der oft vorwüchsigen, krummen und astigen Bestandsglieder erforderlich sind, oft mit Nachteilen verbunden. Es müssen oft gerade die besten Zuwachsträger entfernt werden, wobei auf den Bestandesschluß keine Rücksicht genommen werden kann. Zuwachsausfälle, wenn auch nur von vorübergehender Dauer, sind dann unvermeidlich.

In der Hauptsache bleibt jedoch die Frage des weiteren Anbaues der südwestdeutschen Tieflandskiefer in ihrer Heimat eine Frage der Holzverwertung, da ihr vegetatives Gedeihen hier gesichert erscheint. Sie scheidet deshalb für den Forstbotaniker aus und bleibt Erwägungen des Waldbesitzers finanzieller Art vorbehalten, die auch nur mit Wahrscheinlichkeiten rechnen können, da die Ergebnisse der künftigen Anbauten erst in ferner Zukunft fühlbar werden. Dagegen ist der Ersatz der Darmstädter Kiefer außerhalb ihres Heimatklimas keine reine Handelsfrage, er berührt die Forstkultur in weitem Umfang und ist auch vom physiologischen und pathologischen Standpunkt zu fordern.

2. Es fragt sich, welche andere Kiefernrasse zum Ersatz der südwestdeutschen Tieflandskiefer in ihrer Heimat und in anderen Teilen des westlichen Laubholzgebietes zu wählen ist.

Mit dem schon besprochenen Vorbehalt, daß biologische Erwägungen die Erfahrung nicht ersetzen können, und unter der Voraussetzung, daß wir nur deutschen Samen verwenden können, also auch die belgische Kiefer ausschließen müssen, wäre für die Wahl der richtigen Rassen folgendes in Aussicht zu nehmen.

Für das Laubholzgebiet des Westens und Nordwestens ist die Wahl nicht schwer. Für die tieferen Lagen ist die nächstgelegene norddeutsche Tieflandskiefer, für die höheren Lagen die deutsche Höhenkiefer entsprechender Höhen die gegebene Rasse. Als Höhengrenze dürfte etwa 300 bis 400 m anzunehmen sein. Die Höhenkiefer aus Thüringen ist ja im ehemaligen Laubholzgebiet von Grebenau schon seit 150 Jahren glänzend erprobt (Walther 2). Schließlich wäre für den ganzen Westen jede beliebige deutsche Rasse (mit alleiniger Ausnahme der bayrischen Hochgebirgskiefer) noch besser als die „Darmstädter". Jede Aenderung des früheren Darmstädter Samenbezuges müßte einen Fortschritt bringen.

Für die südwestdeutsche Tiefebene kommt uns die ziemlich gesicherte Erfahrung zu statten, daß eine Uebertragung in ein milderes Klima weniger bedenklich ist. Geht man von den Durchschnittstemperaturen der Sommermonate aus, so findet man für April—September eine nahezu vollkommene Uebereinstimmung zwischen Nürnberg und Kaiserslautern (Tabelle 1), und auch zwischen Bamberg und Darmstadt ist der Unterschied nicht allzu groß. Nürnberg hat nur einen um 1—2 Grad kälteren Winter als Kaiserslautern, was aber kaum von Bedeutung sein kann. Nach menschlichem Ermessen ist daher ein Anbau der in jeder Hinsicht vollkommenen Kiefer von Nürnberg und besonders Bamberg im südwestdeutschen Tiefland ganz unbedenklich. Das Gleiche gilt nach dem im vorigen Abschnitt Gesagten auch für die Kiefern aus der Gegend der Provinzen Brandenburg und Sachsen und der Altmark. Höhenkiefern aus höheren Lagen, z. B. dem Schwarzwald, sind dagegen für das südwestdeutsche Tiefland vorerst nicht zu empfehlen, da sie wahrscheinlich zu langsam wachsen und das günstige Klima nicht auszunutzen vermögen. Auch wäre der Anbau von nordwestdeutschen (Lüneburger) Kiefern im südwestdeutschen Tiefland wegen der nicht unbeträchtlichen Klimaunterschiede und nach dem Ausfall des Kelsterbacher Versuches nicht unbedenklich.

Es wäre also vorzuschlagen:

a) Im westlichen Laubholzgebiet den Anbau der „Darmstädter" und Pfälzer Kiefer und ihrer Abkömmlinge im Spessart, Odenwald usw. sofort aufzugeben und im Tiefland besonders Kiefern norddeutscher Herkunft anzubauen, wobei Anbau- und Herkunftsort möglichst nahe, besonders in annähernd der gleichen geographischen Breite gelegen sein soll. In den Gebirgen, etwa von 300 m an, sollten entweder Höhenkiefern, oder Tieflandskiefern von mehr nördlicher Herkunft verwendet werden.

Im früheren Laubholzgebiet, besonders des Westens, ist die Kiefer geeigneter Herkunft, vielfach, wenigstens auf geringerem Boden, künftig der Fichte vorzuziehen. Sie läßt sich leichter als die bisher bevorzugte Fichte mit Laubholz zu bodenpfleglichen Beständen mischen und ist, wenn auch nicht ungefährdet, doch weniger als die Fichte durch Insekten, Dürre, Schneedruck, Stockfäule und Sturm bedroht[22]), was die geringeren Massenerträge der Kiefer ausgleichen dürfte.

b) Im südwestdeutschen Tiefland sind Großversuche zu beginnen mit Kiefern aus tieferen Lagen von Bayern (Bamberg-Nürnberg) oder anderen milderen Lagen im Gebiete der Höhenkiefer, wie in Oberhessen, und dem zunächst gelegenen Teil der norddeutschen Tiefebene. Ob und in welchem Maße daneben, besonders auf den besten Standorten, noch die südwestdeutsche Tieflandskiefer weitergeführt werden kann, bleibt Erwägungen der besprochenen Art vorbehalten.

c) Für den Norden (Schleswig-Holstein) ist die Herkunft des zu verwendenden Kiefernsamens in solchen Gebieten des ursprünglichen Vorkommens zu suchen, deren Klima wenigstens ebenso rauh und kühl ist wie der Anbauort. Die vielbewährte ostpreußische Kiefer dürfte dort kaum versagen, nach Beispielen in Dänemark wären auch skandinavische Kiefern, jedoch nicht zu hoher Breiten, zu versuchen.

---

[22]) Wie ich erfahre, werden die Anbau-Fichtenbestände im westfälischen Bergland zur Zeit durch Lyda hypotrophica vernichtet. Im sächsischen Laubholzgebiet bei Leipzig hat Nematus abietum und Dürre dem anfänglich hoffnungsvollen Fichtenanbau ein trauriges Ende bereitet usw.

Gegen das löcherweise Kiefernsterben auf Acker- und Heideland ist freilich auch durch beste Sortenwahl nichts Durchgreifendes zu erreichen, ebenso gegen die Wurzelfäule auf verdichtetem Boden. Auf altem Heideboden in Schleswig-Holstein haben auch nordische Kiefern versagt. Es ist aber doch anzunehmen, daß diese Schäden wesentlich geringer werden als bei Darmstädter Kiefern.

Daß innerhalb der ursprünglichen Kieferngebiete außerhalb Südwestdeutschlands in Revieren, die bisher den Samen wahllos bezogen haben, künftig die bodenständige Rasse allein anzubauen ist und vorhandene Bestände ungeeigneter, besonders Darmstädter Herkunft von der Fortpflanzung auszuschließen und möglichst bald zu beseitigen sind, bedarf keiner weiteren Begründung.

Wenn die im vorigen Abschnitt vorgeschlagenen Erhebungen der bisherigen Ergebnisse fremder Kiefernherkünfte nachdrücklich durchgeführt werden, so können wir hoffen, von solchen aus kleineren oder fremdländischen Versuchen abgeleiteten Erwägungen unabhängig zu werden und auf dem Boden langjähriger Erfahrungen zu sicheren Regeln zu kommen.

In welcher Weise der Samen zum Wechseln der Rassen zu beschaffen ist, ob es bei der heutigen, mangelhaften Organisation der Samenbeschaffung überhaupt möglich ist, aus den bestgeeigneten Gebieten genügend Kiefernsamen zu bekommen, und wie den bestehenden Mißständen abzuhelfen wäre, das sind Fragen, die hier nicht zur Erörterung stehen.

3. Auch andere Tieflandskiefern als die südwestdeutsche sollten in höheren, kühleren und schneereicheren Lagen nicht angebaut werden, überhaupt ist jede Uebertragung aus wärmerem in kälteres Klima zu vermeiden oder nur in engsten Grenzen zulässig.

4. In Mittelgebirgen, wo eine bodenständige Höhenkiefer vorhanden ist, sollte diese sorgfältig erhalten und vermehrt werden. Sie ist hier in jeder Hinsicht die wertvollste Kiefernrasse, namentlich ist sie äußerst schneefest und hat vor der Fichte auf ärmeren und trockenen Silikatböden große Vorzüge.

5. Die angebliche Neigung der Kiefer zu Sperrwuchs besteht nur für die Tieflandskiefer, besonders die südwestdeutsche. Die Höhenkiefer, wenigstens die aus höheren Lagen, geht auch im Einzelstand weniger in die Aeste als irgend eine andere Holzart. Sie eignet sich deshalb besser als andere Holzarten zur vorwüchsigen Beimischung in Buchen und Fichten (Bild 25).

6. Für die Tieflandskiefern, besonders die südwestdeutsche, ist enger Pflanzenverband am Platze. Mit Recht verwendet man in Hessen 30—40 000 Pflanzen der Darmstädter Kiefer je ha, um einigermaßen gerade, astreine Stämme zu erzielen. Dagegen eignet sich die ausgeprägte Höhenkiefer besser als andere Holzarten zum Anbau in weitständigem Verband.

7. Die Durchforstung ist für die einzelnen Rassen verschieden zu handhaben. Tieflandskiefern müssen zur Erziehung astreiner und gerader Stämme länger im Schluß gehalten und dann zur Förderung des Dickenwachstums allmählich aufgelichtet werden. Vermöge ihres starken Seitenwachstums schließt besonders die südwestdeutsche Tieflandskiefer auch im Alter bedeutende Lücken rasch. Dagegen ermöglicht und verlangt die schmalkronige, feinastige Höhenkiefer schon frühzeitige Lockerung des Schlusses.

8. Die Regel, daß die Krone auf ein Drittel der Stammlänge zu halten ist, gilt nicht für die südwestdeutsche Tieflandskiefer. Für ihre flache, doldenförmige Krone genügt im Alter eine weit geringere Kronenlänge (Bild 11, 13, 15, 16, 20, 24).

9. Bei der südwestdeutschen Tieflandskiefer hat die Durchforstung in erster Linie die Stammqualität zu berücksichtigen. Für diese ergibt sich daraus in der Regel eine ausgesprochene Hochdurchforstung, die aber vorsichtig zu führen ist, damit sich die freigestellten Nebenbestandsglieder nicht nachträglich krummbiegen. Dagegen ist für die Höhenkiefer, zum Teil auch für die übrigen Tieflandskiefern, die Niederdurchforstung am Platz.

10. Die südwestdeutsche Tieflandskiefer eignet sich weniger zur Schirmschlagverjüngung, da sie im Druck und infolge der Räumungsschäden leichter schlechte Formen annimmt und wahrscheinlich auch lichtbedürftiger ist.

11. Die Heilbronner Langholzsortierung eignet sich nicht für die südwestdeutsche und wahrscheinlich auch nicht für die norddeutsche Tieflandskiefer. Nur die Höhenkiefer und wahrscheinlich auch die ostpreußische haben den für diese Sortierung vorausgesetzten schlanken, fichtenartigen Stammbau.

12. Bei der Aufstellung von Ertragstafeln für die Kiefer nach Wuchsgebieten dürften

unsere Rassengebiete zu Grunde zu legen sein. Für weitere Ausscheidungen innerhalb dieser Gebiete nach Standorten dürften unsere Ausführungen über die Stammdimensionen Anhaltspunkte geben.

13. Die Ertragstafeln sollten die Rindenprozente, wenigstens für die Meßstellen an der Stammitte und in Brusthöhe, enthalten, um die Unterscheidung zu ermöglichen, wieviel von der rechnerischen Masse auf das Holz und wieviel auf die wertlose Borke entfällt, die bei den einzelnen Rassen grundverschieden ist.

14. Die ausübende Forstwirtschaft muß sich künftig weit mehr als bisher an der Klärung der Rassenfrage beteiligen. In Waldgebieten, die mangels einer erprobten bodenständigen Kiefernrasse auf auswärtigen Samenbezug angewiesen sind, und in denen die bestgeeignete Herkunft noch nicht unzweifelhaft feststeht, sollte grundsätzlich keine Kiefernkultur mit einer einzigen Rasse angelegt werden, vielmehr sind mehrere auf ihre Eignung zu erprobende Sorten durch schmale Schneißen getrennt nebeneinander anzubauen, über die Samenherkunft ist Buch zu führen[23]). Ausführlichere Vergleichsversuche wären etwa in der von mir (Silva 1924 S. 335) angegebenen Weise anzulegen.

Unsere Nachkommen sollten uns nicht den Vorwurf machen dürfen, den wir unsern Vorgängern nicht ersparen können, die wichtigste Grundlage der Forstwirtschaft, die Samenwahl, in unerhörter Weise vernachlässigt zu haben.

Zum Schlusse spreche ich auch an dieser Stelle allen Fachgenossen, die mich bei meinen Erhebungen unterstützt haben, für ihre hilfsbereiten Bemühungen meinen besten Dank aus.

Aßmann, R.: Die Winde in Deutschland. Braunschweig 1910.

Baur, E.: 1. Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. Berlin 1919. — 2. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Pflanzenzüchtung. 1921.

Bertog: Die Beschaffung des Kiefernsamens, insbesondere seine Selbstgewinnung. Neudamm 1920.

Booth, John: Einfluß des Samens auf die Pflanzenerziehung. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1881, S. 331.

Büsgen: Bau und Leben unserer Waldbäume, 2. Aufl. Jena 1919.

[23]) Wie ich erfahre, hat die bayerische Staatsforstverwaltung seit der Uebernahme der Leitung des Versuchswesens durch Künkele derartige Anordnungen für die ausgedehnten Franzosenschläge in der Pfalz schon erlassen.

Dammer, U.: Einige Bemerkungen usw. Mitt. der Deutschen Dendrol. Gesellsch. 1895. S. 141.

Cieslar: 1. Ueber den Einfluß des Fichtensamens auf die Entwicklung der Pflanzen, nebst einigen Bemerkungen über schwedischen Fichten- und Weißföhrensamen. Zentralblatt f. d. ges. Forstwesen 1887. — 2. Ueber die Erblichkeit des Zuwachsvermögens bei den Waldbäumen. Ebenda 1895. — 3. Neues aus dem Gebiet der forstlichen Zuchtwahl. Ebenda 1899. — 4. Die Bedeutung klimatischer Varietäten unserer Holzarten für den Waldbau. Ebenda 1907.

Dengler, A.: 1. Die Horizontalverbreitung der Kiefer (Pinus silvestris L.). Neudamm 1904. — 2. Die Horizontalverbreitung der Fichte und Weißtanne. Neudamm 1912. — 3. Neues zur Frage des natürlichen Verbreitungsgebietes der Kiefer. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1910, S. 474.

Engler, A.: 1. Einfluß der Provenienz des Samens auf die Eigenschaften und das forstliche Verhalten der Holzgewächse. Mitt. d. Schweizer. Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen 1906 und 1913. — 2. Der heutige Stand der forstlichen Samenprovenienzfrage. Naturw. Ztschr. f. Forst- u. Landw. 1913.

Ertragstafeln zum Gebrauche bei der Forsteinrichtung. Herausgeg. v. Großh. Minist. d. Finanzen. Gießen 1913.

Groß: Anbauversuch mit Kiefern verschiedener Herkunft im Tharandter Revier. Erscheint demnächst in den Mitt. d. Sächs. Forstl. Versuchsanstalt zu Tharandt.

Hann: Handbuch der Klimatologie, Bd. 1 u. 2. Stuttgart 1908.

Hausrath: 1. Forstgeschichte der rechtsrheinischen Teile des ehemaligen Bistums Speyer. Berlin 1898. — 2. Die Verbreitung der wichtigsten Waldbäume. Geogr. Ztschr. 1901. — 3. Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft. Leipzig und Berlin 1911.

Hellmann, G.: 1. Klima-Atlas von Deutschland. Berlin 1921. — 2. Die Niederschläge in den deutschen Stromgebieten. 1906.

Kienitz: 1. Ueber Formen und Abarten heimischer Waldbäume. Berlin 1879. — 2. Formen und Abarten der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.). Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1911, S. 4. — 3. Ergebnis der Versuchsanpflanzung von Kiefern verschiedener Herkunft in der Oberförsterei Chorin. Ebenda 1922, S. 65.

v. Kliting: Zur Frage der Erblichkeit von Wuchsfehlern bei der Kiefer. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1914, S. 442.

Künkele: Die Umwandlung der reinen Kiefernbestände im Pfälzerwald. Forstwiss. Centralbl. 1920, S. 281. Siehe auch Jahrg. 1913, S. 478.

Kuhn: Skizzen über forstliche Zustände in Bayern am Ende des 18. Jahrhunderts. Forstwiss. Centralblatt 1919, S. 347. Hiernach war das Nadelholz, und zwar Fohre, Fichte und Tanne von jeher in verhältnismäßig großer Flächenausdehnung im mittelfränkischen Keuperwald vorhanden, was zur Ergänzung unserer Ausführungen über die natürliche Verbreitung der Kiefer nachgetragen sei. Wahrscheinlich fiel die Kiefern- und Fichtengrenze mit der Tannengrenze und, wie auch Gradmann angibt, im Süden mit der Teufelsmauer, dem rhätischen Limes, und der Grenze der Keuperformation zusammen.

Kunze: Untersuchungen über die Genauigkeit der Inhaltsberechnung der Stämme aus Mittenstärke und Länge. Aus Mitt. a. d. Königl. Sächs. Forstl. Versuchsanstalt. Bd. I Heft 1. Berlin 1912.

Lengacker: Untersuchungen über die Schneeverhältnisse Süddeutschlands auf Grund der Beobachtungen 1890—1900. Veröffentlich. der bayr. Meteorolog. Zentralstation, Jahrg. XXX.

Mayr: 1. Die ursprüngliche Verbreitung der Nadelwaldbäume in Bayern. Vortrag in der Bayr. Botan. Ges., München 1906. Zit. nach Voit a. a. O. — 2. Schüttekrankheit und Provenienz der Föhre (Kiefer). Forstw. Centralbl. 1911.

Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns, herausgegeben vom kgl. Staatsministerium der Finanzen, Ministerialforstabteilung, München. Heft 13, 14, 15.

Möller: Bekämpfung des Kiefernbaumschwammes. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1904, S. 682.

Münch: 1. Neuere Fortschritte der Pflanzenphysiologie und ihre Anwendung in der Forstwirtschaft. Tharandter Forstl. Jahrb. 1921, 72. Bd., 5. Heft. — 2. Verhalten der Nachkommen fremder Kiefernrassen in zweiter Generation. Forstw. Centralbl. 1924, H. 2. — 3. Die Kiefernrassen Deutschlands. Forstl. Wochenschrift Silva 1923, Nr. 40. — 4. Die Knospenentfaltung der Fichte. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1923, H. 11. — 5. Anbauversuch mit Douglasfichten verschiedener Herkunft und andern Nadelholzarten. Mitt. d. Deutsch. Dendrolog. Ges. 1923, S. 61.

Münch und Künkele: Die Herkunft der pfälzischen Kiefern. Forstw. Centralbl. 1923, H. 11.

Ney: 1. Forst- und Waldordnung der Pfalzgrafschaft bei Rhein (1580). Allg. Forst- u. Jagdztg. 1884, Suppl.-S. 24. — 2. Waldordnungen für den heiligen Forst bei Hagenau im Elsaß von 1361—1518. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1887, Suppl.-S. 29. — 3. Geschichte des heiligen Forstes bei Hagenau im Elsaß, in Beiträge zur Landes- und Volkskunde von Elsaß-Lothringen, VIII. H. Straßburg 1888.

Oppermann: 1. Renkbuchen in Dänemark. Zbl. f. d. ges. Forstwesen. XXXV 1909, S. 108. — 2. Die Weißkiefer in Jütland. Das Forstliche Versuchswesen in Dänemark 1922/2.

Schott: 1. Pinus silvestris L., die gemeine Kiefer. Forstw. Centralbl. 1904. — 2. Rassen der gemeinen Kiefer (Pinus silvestris L.). Ebenda 1907.

Schotte, G.: Tallfröets Proveniens. Mitt. d. staatl. Forstl. Versuchsanstalt Schwedens, Heft 20 Nr. 5.

Schwappach: 1. Wachstum und Ertrag der Kiefer im Großherzogtum Hessen. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1886, S. 329. — 2. Die Kiefer. Wirtsch. u. statische Unters. der forstl. Abt. der Hauptstation des forstl. Versuchsw. in Eberswalde. Mitt. a. d. forstl. Versuchswesen Preußens. Neudamm 1908. — 3. Die Bedeutung und Sicherung der Herkunft des Kiefernsamens. J. Neumann, Neudamm, und Mitt. d. Deutschen Dendrolog. Ges. 1914, S. 24. — 4. Einige Bemerkungen zur Provenienzfrage. Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1912, S. 376. — 5. Erwiderung auf den Artikel von Sivers, „Zur Frage der Erblichkeit von Wuchsfehlern der Kiefer". Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1914, S. 246.

v. Sivers: 1. Ueber die Vererbung von Wuchsfehlern bei Pinus silvestris L. Mitt. d. Deutschen Dendrol. Ges. 1895, S. 138. — 2. Desgl. Forstl. Naturw. Ztschr. 1896, H. 5. — 3. Forstw. Centralbl. 1898, S. 537. — 4. Bemerkungen zu dem Bericht des Hrn. Prof. Dr. H. Mayr über seine Studienreise im nordwestl. Rußland. Allg. Forst- u. Jagdtzg. 1900, S. 308. — 5. Bemerkungen zu Prof. Dr. H. Mayrs „Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage". Allg. Forst- u. Jagdztg. 1909, S. 195. — 6. Dendrologische Mitteilungen aus den baltischen Provinzen (mit Berücksichtigung der Provenienzfrage). Mitt. d. Deutsch. Dendrolog. Ges. 1911, S. 150. — 7. Die Behandlung der Provenienzfrage in Deutschland. Forstwiss. Centralblatt 1911, S. 148. — 8. Zur Frage der Erblichkeit von Wuchsfehlern bei der Kiefer. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1914, S. 244.

Speidel: Ertragsuntersuchungen im Forchenbestand Württembergs. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1887, Suppl.-S. 49.

Stamminger: Ist die Kiefer des Pfälzerwaldes eine Langholz- oder Blochholzart? Forstw. Centralblatt 1914, S. 443.

Voit: Geschichtliche Darstellung des Einflusses der künstlichen Verjüngung auf die Verbreitung der Holzarten im Königreich Bayern. Diss. München 1908.

Vorkampff-Laue: Versuch einer Aufstellung von Kiefernertragstafeln für das Großherzogtum Hessen. Diss. Gießen 1904.

Walther: 1. Entgegnung. Mitt. d. Deutsch. Dendrol. Ges. 1895, S. 140. — 2. Versuchsfläche mit Kiefern verschiedener Herkunft. Mitt. d. Deutschen Dendrol. Ges. (Jahrbuch) 1921, S. 305.

Weber, C. A.: Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta. Berlin 1902.

Weise: Ertragstafeln für die Kiefer. Berlin 1880.

Wibeck, Edvard: 1. Ueber das Verhalten der Kiefern und Fichten von ausländischem, besonders deutschem Saatgut. Mitt. a. d. forstlichen Versuchsanstalt Schwedens 1912, H. 9. — 2. Ueber natürliche und künstliche Verjüngung in den Wäldern Nordschwedens. Ebenda 1913, H. 10.

Willkomm: Forstliche Flora von Deutschland und Oesterreich. Leipzig 1887.

Nach dem Erscheinen meiner vorläufigen Mitteilungen, zum Teil erst nach Fertigstellung der Arbeit, sind außerdem erschienen:

König: Die Beschaffung einwandfreien Saatgutes für die Forstwirtschaft. Der deutsche Forstwirt 1924.

Münch: 6. Reform der Samenbeschaffung. Silva 1924.

Rubner: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. Neudamm 1924.

Schenck: Der Waldbau des Urwalds. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924.

Schwappach: 6. Die Saatenanerkennung der Holzarten. Deutsche Forstztg. 1924, S. 317.

Walther: 2. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924, H. 11.

Wimmer: Beiträge zur Biologie der Kiefer. Forstw. Centralblatt 1924, S. 534. — Diese Abhandlung, die auf ein Lob der Darmstädter Kiefer und eine Empfehlung zu ihrem ausgedehnten Anbau hinausläuft, hat mich nicht weniger in Erstaunen gesetzt als Herrn Kollegen Wimmer meine frühere Mitteilung. Zu seiner Widerlegung kann ich mich vorerst auf das Vorstehende beziehen.

Zur Geschichte der Forsteinrichtung in Bayern.

Von Universitätsprofessor Dr. Schüpfer in München.

Wenn auch das Bedürfnis, den nachhaltigen Ertrag der Waldungen zu bestimmen, in manchen Gegenden und unter bestimmten wirtschaftlichen Verhältnissen sich schon ziemlich frühzeitig bemerkbar machte, wenn auch da und dort sich Ansätze zu einer Betriebsregelung finden, so läßt sich doch von der Entstehung der Forsteinrichtung im eigentlichen Sinne erst von Ende des 18. Jahrhunderts an reden. Der damalige traurige Zustand vieler Waldungen und die darin sowohl als in den mangelhaften Verkehrsmöglichkeiten begründete Furcht vor Holznot verlangten gebieterisch eine bessere, zielbewußte Wirtschaft; der im Entstehen begriffene moderne Staat mit seinen vielseitigen Aufgaben mußte darauf bedacht sein, aus seinen Waldungen sich möglichst hohe dauernde Einnahmen zu sichern.

Aus den verschiedenen Territorien, die in dem heutigen Bayern im Anfang des 19. Jahrhunderts aufgegangen sind, sind uns eine Reihe von Versuchen bekannt, den Ertrag der Waldungen zu regeln und diese in besseren Zustand zu bringen. Abgesehen von der Einteilung in Schläge, wie sie u. a. in den Würzburgischen und Eichstättschen Waldungen schon Mitte und Ende des 16. Jahrhunderts angeordnet wurden, sei hier kurz darauf hingewiesen, daß, wie Lang in seiner Geschichte des Fürstentums Bayreuth (1811) berichtet, „1591 die Laubhölzer des Kulmbacher-Distrikts vermessen" wurden; die Abschätzung der Hölzer nach Klaftern und Lachtern geschah nach Probemorgen. Es wurde dann ein Anschlag gefertigt, wie viele Klafter jährlich nachhaltig in den einzelnen Forsten genutzt werden konnten.

In der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts beginnt die Literatur der Forsteinrichtung: Oettelt, Beckmann, v. Wiesenhavern, Hennert, Däzel, Hartig, Schilcher, in Zeitschriften, wie Stahls Forstmagazin, Reitters Forstjournal, Mosers Forstarchiv wird über durchgeführte Forsteinrichtungen berichtet, werden Forsteinrichtungsfragen behandelt. In Mosers Forstarchiv Band II von 1788, S. 67 ff. wird die für die damalige Zeit bemerkenswerte, auch von Hennert in seiner Taxation I, Seite 54 ff. ausführlich erwähnte „Herzoglich Württembergische Verordnung, die Fertigung eines Waldnutzungsetats über die Kirchenratswaldungen betr." veröffentlicht. Darin wird gefordert, Vermessung, Bestandsbeschreibung (Holzart, Alter, Bestandsbeschaffenheit), Ausscheidung der öden Plätze, und zwar a) ertragslose, b) Wege und Geräumte usw., c) kulturfähige. Ferner: Genaue Kartierung, Bezeichnung der verschieden bestockten Teile mit Buchstaben; Schätzung der Massen auf „Morgen-Vierteln" bei Unterscheidung von Stärkeklassen. Der 10. Teil des dermaligen Holzbestandes wird in Reserve gestellt, und zwar sollen dabei solche Bestände als Reserve ausgewählt werden, die vor Sturm gut geschützt sind. Die Haubarkeitsmassen werden aus Vorrat + Zuwachs errechnet und dann der Hiebssatz ermittelt. Bei Ungleichheit der Massen in den verschiedenen Jahrzehnten sollen „ein oder mehrere Schläge von jenem in dieses entweder vor- oder rückwärts hinübergeschrieben" und so ein Ausgleich geschaffen werden.

In Laurops Annalen II 1, S. 102, sagt Forstmeister von der Borch in einer Skizze des Forstwesens im Fürstentum Ansbach, daß wenige Jahre nach 1791 (in welchem Jahr der letzte Markgraf Alexander die Regierung an den König von Preußen abtrat) eine neue geometrische Vermessung der Domanialforsten (nach Bestand und Altersklassen) vorgenommen und einige Reviere abgeschätzt wurden. Im Fürstentum Bayreuth wurde in den 1790er Jahren nach Hennerts Verfahren eingerichtet. Freilich zeigte sich diese Einrichtung bald als unbrauchbar.

Im Fürstbistum Eichstätt[1]) wurde 1783 unter der Regierung des um die Hebung seines Landes sehr besorgten Fürstbischofs Johann Anton von Zehmen eine Kommission bestellt, der auch der damals als Mathematiker und Astronom weit bekannte Professor Ignaz Pikl von Eichstätt angehörte, und die für die Verbesserung der forstlichen Verhältnisse, Vermessung der Waldungen und die Ertragsregelung Vorschläge machen sollte. Eine dahingehende Instruktion erschien 1784. Der Umtrieb sollte in der Regel 76 Jahre betragen. Bestandsbeschreibung der nach vier Altersklassen auszuscheidenden Bestände wurde angeordnet, die Führung eines Kontrollbuches verlangt.

---

[1]) Siehe Julius Sax, Die Bischöfe und Reichsfürsten von Eichstätt 745—1806, Seite 696 und 702. — J. Sax, Geschichte des Hochstiftes und der Stadt Eichstätt, Seite 334. — „Die Eichstätter Staatswaldungen", Führer für die Nachexkursionen in das Forstamt Eichstätt-West vom 81. 8. 1912.

Ueber den Stand der Forsteinrichtung in der Kurpfalz gibt ausführlichen Aufschluß ein am 6. November 1790 (dem Namensfest des Kurfürsten Karl Theodor) in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Mannheim gehaltener Vortrag[2]) von Johann Peter Kling[3]), kurfürstlich wirklichen Hofkammerrat und Forstkommissarius usw. Die Vermessung wurde nach einer im Jahre 1780 erlassenen Anweisung durchgeführt, alle „Distrikte" und Unterabteilungen waren besonders zu vermessen, mit Namen und Flächengröße in den Plan einzutragen. Bei der Ausscheidung nach Alter, Holzart und Bestandsbeschaffenheit sollte nicht kleinlich verfahren, die wirtschaftliche Selbständigkeit der auszuscheidenden Teile beachtet werden. Die Bestandsbeschreibung sollte Angaben enthalten über Fläche, Holzart, Alter, Bestandsbeschaffenheit, Bodenzustand, Wuchsverhältnisse, ferner darüber, ob der Bestand schlagbar sei oder in wie viel Jahren er schlagbar werde, „Gebrechen", die der Bestand erlitten, Mittel zur Abhilfe, Haubarkeitsertrag je Morgen. So weit als möglich sollen diese Daten im Plane durch Zeichen ersichtlich gemacht werden.

Bei der Ausscheidung von Betriebsklassen, Bestimmung der Umtriebszeit, Festsetzung des Wirtschaftszieles waren Klima, Wuchs- und Absatzverhältnisse zu berücksichtigen. Die Ertragsregelung erfolgte im Niederwald nach der Fläche. Für den Hochwald hielt Kling die Fläche als Maßstab für unbrauchbar, wegen der ungleichen Bestockung und des ungleichen Ertrags. Die Regelung „nach einer bestimmten Klafterzahl wurde vorgezogen. Oder besser, beide Einteilungsarten wurden miteinander so verbunden, daß ein Mitteldding entstand, welches der Natur des Waldes und zugleich der Bedürfnis am angemessensten war und wobei die gegenwärtigen Zeiten erhalten, was sie erhalten können und zugleich für künftige Zeiten gesorgt wird, daß auch die nicht zu kurz kommen." — Die Einschätzung der Massen erfolgte nach „Mittelmorgen". Die Haubarkeitserträge erhielt man aus Vorrat + Zuwachs. Die Junghölzer wurden „nach Maß ihrer Morgenzahl in Anschlag und Abzug gebracht. Die gegenwärtige Zeit kann dagegen nichts einwenden und die künftige verliert nichts dabei; weil man in den letzten 25 Jahren mehr Sorge auf junge Schläge verwendete als in den Vorzeiten und also diese zu ihrer Zeit, wo nicht mehr, doch ebensoviel Holz abwerfen werden als im Durchschnitt die dermaligen älteren Waldungen".

Im Kurfürstentum Bayern finden wir in den 1780er Jahren verschiedene Versuche, zu einer Vermessung der Waldungen und einer Ertragsregelung zu kommen. Namentlich war es Utzschneider[4]), der die Notwendigkeit, die forstlichen Verhältnisse zu bessern, immer wieder betonte, der aber auch erkannte, daß für eine zweckentsprechende Ausbildung der „Förster" gesorgt werden müsse und deshalb für die Errichtung

[2]) Mitgeteilt in Mosers Forstarchiv 9. Band 1790 und im Journal für das Forst- und Jagdwesen 2. Band 1791, Seite 139 ff.

[3]) Geboren 28. März 1749 in Hergenfeld im Hunsrück (Soonwald), gestorben im Februar 1809 in München. Diesem hochverdienten Manne, über den merkwürdiger Weise Heß' Lebensbilder nichts enthalten, hat Regierungsdirektor Johann Keiper in Nr. 6—7 der „Mannheimer Geschichtsblätter", Jahrgang 1924, ein Denkmal gesetzt. Siehe auch meine Skizzen über forstliche Zustände in Bayern am Ende des 18. Jahrhunderts im Forstwissensch. Zentralblatt 1917, Februar- und Aprilheft.

[4]) Josef Utzschneider, als Sohn eines Landwirts in Rieden am Staffelsee am 2. März 1763 geboren, erhielt seine Ausbildung am Gymnasium und den von der Herzogin Maria Anna unter dem Namen „Marianische Landesakademie" wieder errichteten Kadettenkorps und an der Universität Ingolstadt. 1784 wurde er, kaum 21jährig, churfürstlicher Hofkammerrat bei der Forstdeputation, an der er von 1786—1791 das Oberforstkommissariat führte. Am 10. Juni 1801 wurde er dank der Umtriebe seiner Gegner in den Ruhestand versetzt „bis zu anderweiter Anstellung", die 1807 erfolgte. Er wurde Generaladministrator der Salinen, um die er sich große Verdienste erwarb. Während seines Ruhestandes war er anderweit tätig, gründete mit Reichenbach und Liebherr das mathematisch-mechanische Institut, mit Reichenbach und Fraunhofer das optische Institut mit der Glasschleiferei in Benediktbeuren. — Die größten Verdienste erwarb er sich durch Gründung und Organisation der Steuerkataster-Kommission, zu der er u. a. Forstrat Grünberger, den Professor und Astronomen Ulrich Schiegg, später auch Soldner und Senneberger heranzog. Er gab Veranlassung zur Gründung von Geometerschulen in Altdorf, Landshut und München, die allerdings bald zusammengezogen wurden in eine einzige in München, die von Universitätsprofessor Dr. Späth geleitet wurde. Utzschneider gab auch die Veranlassung zur Gründung der Staatsschuldentilgungskommission, zu deren Vorstand er 1811 ernannt wurde. Infolge von Konflikten mit dem Finanzminister Montgelas nahm er 1814 seinen Abschied, um weiterhin in der Industrie und in Bemühungen um die landwirtschaftliche Kultur unermüdlich tätig zu sein. Von 1819—1840 war er Landtagsabgeordneter und starb infolge eines Unfalles am 31. Januar 1840. (S. auch Bauernfeind, J. v. Utzschneider, München 1880).

einer Forstschule[5]) in München tätig war, die 1790 eröffnet wurde.

Seit 1790 wurden Einrichtungen in einzelnen Revieren von Mathias Schilcher[6]) durchgeführt und seit 1796 wurde unter dem inzwischen vom Kurfürsten nach München berufenen Johann Peter Kling die Forsteinrichtung energischer in Angriff genommen.

Da entstand nun unter den Direktionsräten ein heftiger Streit über die Methode, nach der die Arbeiten durchgeführt werden sollten, und Professor Däzel wurde beauftragt, eine Forsteinrichtungsanweisung zu entwerfen. Eine solche wurde 1800 vorgelegt, von einer Entscheidung in dieser Sache ist aber nichts bekannt.

Erst im Herbst 1812 erschien eine Spezial-Instruktion, „zur Beschreibung und Abschätzung der Königl. bayrischen Staatswaldungen für die Königl. bayr. Forstämter". Dieselbe bezeichnet als Zweck der Forsteinrichtung 1. den nachhaltigen, möglichst hohen, sich jährlich oder periodisch gleichbleibenden Ertrag der Forsten auszumitteln, 2. für die Forsten von jetzt an und in Zukunft eine möglichst gute und dauerhafte Bewirtschaftung und steigende Benutzung und mithin eine solche zur Folge habende ebenso gute Einteilung zu begründen. Bei eintretender Kollission soll letzterer Zweck im Vordergrunde stehen wegen seiner Bedeutung für die Zukunft.

[5]) In dem churfürstl. Erlaß vom 16. 11. 1790 heißt es: „Da alles auf der Geschicklichkeit der Förster beruht, soll die schon 1786 genehmigte Forstschule in Gang kommen." 1800 fand diese Schule ihr Ende, 1803 wurde sie in Weihenstephan wieder eröffnet mit Däzel als erstem Lehrer, 1807 wurde sie aufgelassen. Däzel wirkte von 1807—1820 als Professor bei der Kameralsektion der Universität Landshut. — Mit churfürstl. Erlaß vom 29. 1. 1793 war auch ein Scharfschützenkorps und eine damit verbundene Forstschule in Sulzbach i. O. gegründet worden. Der Bestand war aber nur von kurzer Dauer, 1795 wird schon davon berichtet, daß das Corps aufgelöst sei.

[6]) Mathias Egydius Schilcher, geboren 1764, Bruder des auch in der forstlichen Literatur bekannten Franz Sales Schilcher, war auch als Lehrer an der Forstschule tätig und sollte die Schüler namentlich in der Praxis unterweisen. Er war kein Freund der Theorie und wäre mehr für einen Unterricht nach der Art der Musterschulen gewesen. Die Methode von Zanthier bezeichnet er als die beste: „Zanthier trug seinen Schülern vormittags die Grundsätze vor, nach denen sie nachmittags handeln sollten, und so gingen aus dieser Schule Männer hervor, welche jetzt in Deutschland viel Nutzen verbreiten und die Asche ihres Lehrers verehren." Mit dem gelehrten Professor Däzel scheint er nicht besonders gestanden zu haben. (Siehe meine Abhandlung im forstl. Zentralblatt 1919, August-September-Heft.)

Die Anweisung verlangt genaue Erhebung des forstlichen Tatbestandes (Ausscheidung von 5 Bonitäten). Bei der Wahl der Holzart sollen in erster Linie die standörtlichen, dann die wirtschaftlichen Verhältnisse entscheidend sein, vorteilhafter sei es, „die dermaligen vermischten Bestände beizubehalten, als bloß reine Bestände zu besitzen". Bei der Wahl der Betriebsart sollen Boden, Lage und Klima, der dermalige Holzbestand, die bisherige Wirtschaft, die Holzbedürfnisse der Bewohner, die „finanziellen und Kommerzialverhältnisse" besonders gewürdigt werden. Bei der Bestimmung des Umtriebes soll die Rücksicht auf die Verjüngung im Vordergrund stehen, bei Hochwaldungen soll die Samenfähigkeit der Bäume die unterste, bei Niederwaldungen die gute Ausschlagfähigkeit der Stöcke die oberste Grenze sein, im übrigen der Zeitpunkt des größten Massenertrags und die Holzbedarfsbefriedigung der Bewohner beachtet werden. Für Eiche soll der Umtrieb nicht unter 150 und nicht über 250 Jahre betragen, für Buche nicht unter 80 und nicht über 140, für Fichten, Tannen und Lärchen nicht unter 70 und nicht über 150 Jahre. Innerhalb dieser Grenzen sollte für die Wahl des Umtriebes der Zeitpunkt des größten Massenertrags, wie er sich auf Grund von „Zählung und Beurteilung der Stärke, der Jahresringe, der Berechnung und Vergleichung der Massen in den verschiedenen Altersklassen des Holzes" ergab, maßgebend sein.

Bei der Untersuchung und Erforschung der Ertragsverhältnisse soll Oberflächlichkeit ebenso vermieden werden wie unnütze Weitläufigkeit. Ermittlung der Massen haubarer Bestände durch Angleichung an Fällungsergebnisse oder durch Probeflächen, ausnahmsweise durch Auszählen ganz besonders wertvoller Bestände. Auch Fällung von Probestämmen und Zusammenstellung ihrer Massen zu einer Erfahrungstabelle, also einer Art Massentafel, war vorgesehen.

Zur Ermittlung der Haubarkeitserträge war den Vorräten noch der Zuwachs „bis zur Haungsperiode" zuzurechnen, bei dessen Erhebung Vorsicht anempfohlen wird. Nach der Zusammenstellung in eine Periodentabelle war der nachhaltige Ertrag zu ermitteln. Dazu ist bemerkt, daß zwar die sich in der Regel ergebende Ungleichheit der Periodenerträge „möglichst gehoben" werden solle, daß man aber hierin nicht ängstlich sein dürfe. „Von den stabilen und erprobten Grundsätzen einer geläuterten, auf das Lokale

möglichst angepaßten Forstwirtschaftslehre darf unter keiner Bedingung abgewichen werden, sollte auch der Ertrag in den verschiedenen Perioden noch so sehr voneinander differieren". Soweit unbedingt nötig, sollten die „hervorstechendsten Ungleichheiten" ausgeglichen werden durch Verschiebungen von Beständen, dann durch Verschiebung von Zwischennutzungen.

An Hand der Periodentabelle und der speziellen Forstbeschreibung war nun ein spezieller Wirtschaftsplan für das nächste Jahrzehnt mit Bestimmungen für die Einzeljahre aufzustellen.

Hundeshagen sagt in seiner Forstabschätzung Seite 230: daß im Jahre 1812 in Bayern eine Forsteinrichtungs-Instruktion erlassen worden sei, die „ein zusammengesetztes[7]), ziemlich gewöhnliches Fachwerk vorschreibt".

Im Jahre 1813 sollte nach der Anweisung die Einrichtung beginnen. Der Forstgeometer B. Kögel wurde mit der Einrichtung der Reviere Anzing und Pöring beauftragt, die erstmals schon 1798 unter Mathias Schilcher eingerichtet worden waren. Karten und Schriften waren aber bei den Wirren der damaligen Zeit verloren gegangen. (Sie wurden später wieder gefunden.)

Die Art der Kögel'schen Einrichtung erinnert in vielem an Klings Verfahren, das dem Verfasser der Anweisung von 1812 mit zur Grundlage gedient hat. Der Fachwerkscharakter tritt bei der Kögel'schen Ausführung aber nicht so zutage wie in der Anweisung selbst, die sich übrigens in mancher Beziehung von der Ausgestaltung des Fachwerks, wie sie anderwärts zutage getreten ist, vorteilhaft unterscheidet.

Kögel lehnt den Periodenausgleich durch Verschiebung von Beständen ab, weil bei den ungleichen, stark wechselnden Bestockungsverhältnissen dadurch doch keine Gleichheit zu erzielen sei. Er berechnet einen gleichen Hiebssatz für die ganze Umtriebszeit, um so ein besseres Altersklassenverhältnis anzubahnen „und dadurch den einstigen Nachkommen die Erholung einer beständig gleichen Ausbeute zu sichern". So mußte sich dann eine Verschiebung von Massen automatisch ergeben. Alles kam nun darauf an, wie die Bestände für den speziellen Wirtschaftsplan ausgewählt wurden.

Die Anweisung schreibt genaue Verbuchung im Forstkontrollbuch nach Fläche und Masse vor, um, wie Kögel sagt, die „Taxation einer beständigen Aufsicht und prüfenden Vergleichung zu unterwerfen. Nach 10 Jahren kann dann die Ziehung der Bilanz eintreten. Dabei ist das Material auf den Besamungsschlägen zu berücksichtigen und auch der Zuwachs der in die nächsten Perioden übergehenden Bestände".

Ein Erfolg war der Anweisung von 1812 nicht beschieden. Abgesehen davon, daß ihr Geburtsjahr in eine bewegte Zeit fiel, stellte sie Anforderungen, denen unter den Forstleuten von dazumal nur wenige gewachsen sein konnten. Die Kenntnisse und Erfahrungen in der Technik der Forsteinrichtung, in Zuwachsermittlung waren gewiß nicht in dem Maße vorhanden, wie sie der Verfasser der Anweisung immer wieder voraussetzt. An dem gleichen Fehler krankt das „Normativ für die Betriebsregulierung der Domänenwaldungen" von 1819, das im übrigen einen wesentlichen Fortschritt gegenüber der Anweisung von 1812 darstellt und über das Banselow im Forstwissenschaftlichen Zentralblatt von 1911, S. 113 ff. berichtet.

In diesem Zusammenhang mag eine Aeußerung Pfeils in Krit. Blätter Band IV, 1., S. 129 erwähnt sein, wo er sagt, daß Preußen nicht dazu kommen konnte, in seinen östlichen Provinzen eine geregelte Waldwirtschaft herzustellen. Den Grund hierfür erblickt Pfeil darin, „daß die Regierung dem Gefühl des Bedürfnisses bei diesen großen, ungeheure Holzmassen enthaltenden Wäldern vorauseilte, indem sie sich den Spekulationen gelehrter Forstmänner hingab, während die Verwaltungsbeamten noch auf einer viel zu niedrigen Stufe standen, um aus Liebe zur Wissenschaft die neuen Ideen kennen zu lernen und dadurch zu ihrer Anwendung geschickt zu werden, eine dringende Notwendigkeit dazu aber noch weniger zu erkennen war. Soll eine Abschätzung und Wirtschaftseinrichtung in das Leben treten, so muß ihr eine allgemeine Anerkennung ihrer Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit durch die Verwaltungsbeamten vorausgehen".

Ein wesentlicher Erfolg war in Bayern auch dem Normativ von 1819 und der einen weiteren

---

[7]) Die Instruktion sagte nämlich, daß das Charakteristische des Verfahrens darin bestehe, daß die Schätzung des Materialertrages und der hierauf gestützte Etat auf eine zweckmäßige Art mit der Flächenteilung in Verbindung gesetzt werde. Tatsächlich war bei den damaligen Waldverhältnissen mit der Fläche wenig anzufangen, worauf auch der Forsttaxator-Geometer B. Kögel, dem sein Fach- und Zeitgenosse Lämmle (später unter Ulrich Schiegg bei der Landesvermessung tätig) ein sehr gutes Zeugnis ausstellt, bei Durchführung von Forsteinrichtungen ausdrücklich hinweist.

wesentlichen Fortschritt darstellenden Entschließung vom 31. Mai 1827 nicht beschieden. Erst die Instruktion für Forstwirtschaftseinrichtung vom 30. Juni 1830 eröffnet die eigentliche Aera der Forsteinrichtung in Bayern.

Im Einzelnen war wohl vorher da und dort schon recht Gutes geschaffen. Im Frühjahr 1829 wurde vom Finanzministerium verfügt, daß sämtliche Grundlagen des Forstbetriebes im Frankenwalde untersucht und eine Ertragsregelung vorgenommen werde. Diese Arbeit wurde mit einer Gründlichkeit durchgeführt, von der man nur Achtung haben kann. An Untersuchungen auf zahlreichen Probeflächen über den Ertrag des Haupt- und Zwischenbestandes, Zuwachsuntersuchungen usw. schließen sich solche über den Sortimentenanfall an. Daß auf die Schonung der Nachhaltigkeit besonderes Gewicht gelegt wird, ist selbstverständlich. Doch möge ein Satz hier Platz finden, der die Stellung des Taxators zu dieser Frage kennzeichnet: „Nicht durch zu langes Ueberhalten der alten Bestände, d. h. durch **Beschränkung der Nutzung** in der nächsten Zeit und durch **fernere Verkürzung der Zuwachsfähigkeit des Waldes** wird für die Zukunft gesorgt, sondern allein durch zureichende Verjüngung." Wenn der Taxator es als eine Hauptaufgabe des Forstmannes bezeichnet, die Kräfte der Natur zu kennen und zu benützen, ihre Entwicklung zu fördern und zu erhalten, wenn er mit deutlichen Worten den produktionstechnischen Begriff der Nachhaltigkeit vom ökonomischen unterscheidet und die Nachhaltigkeit der Holzlieferung als von der der Holzerzeugung abhängig bezeichnet, so zeigt er sich als ein für seine Zeit weit vorgeschrittener Mann von klarem Blick.

Wirtschaftliche Bestimmungen für eine fernere Zukunft zu bestimmen, wird abgelehnt und betont, daß „periodisch wiederholte Untersuchungen und neue Regulierungen" des Ertrages erfolgen müssen.

Weiter auf dieses für seine Zeit ausgezeichnete Forsteinrichtungswerk einzugehen, ist nicht beabsichtigt. Doch möchte ich demselben zum Schluß noch einen Satz entnehmen, den der Verfasser gelegentlich seiner Erörterungen über den zum Teil schlechten Zustand der Privatwaldungen niederlegt:

„In der Waldwirtschaft muß der Mensch für sein Geschlecht handeln, das alt ist wie die Wälder und lebt wie jene; allmählich ausscheidend die physisch vollendeten, rastlos die Keime pflegend, damit ununterbrochen ein mannbares Geschlecht vorhanden sey, das seiner Vollendung entgegengehe und so die Bestimmung der Menschen und so die der Wälder erfüllen könne.

Man wird nicht nötig haben, diese Parallele zwischen der Menschheit und dem Wald zu rechtfertigen. Die Vorsehung hat beyde gesellschaftliche Verhältnisse physisch ähnlich und gleichlaufend aufgestellt. Je mehr man annimmt, daß der Wald der Menschheit wegen vorhanden sey, desto klarer ist die Pflicht des einzelnen Menschen, den Wald der Menschheit zu erhalten, der er von der Vorsehung gegeben ist.

Dieses Recht der Menschheit an der Erhaltung des Waldes ist unveräußerlich und die Pflicht des einzelnen Menschen, diese Erhaltung zu verwirklichen, steht offenbar höher als jedes aus dem Eigentum des Waldes fließende Recht."

Mitteilungen.

Von der Mutterblutbuche im thüring. Staatsforstrevier Oberspier bei Sondershausen.

Im östlichen Teil des Staatsforstreviers Oberspier, südlich des sog. Klappentals, stockt im Forstort XXXVIII die Blutbuche, von der Bechstein schon in seiner Forstbotanik aus dem Jahre 1810 berichtet: „Die Mutter aller Blutbuchen befindet sich in einem Walde bei Sondershausen".

Sie steht in einem reinen Buchenbestand, der ehemals gleichaltrig, jetzt aber bis auf wenige Altbuchen in der näheren Umgebung zum Schutze derselben, schon wieder zum 50jährigen Stangenort herangewachsen ist.

Ihr mutmaßliches Alter wird man mit 250 Jahren nicht zu hoch schätzen. Die Höhe der Blutbuche betrug schon im Jahre 1877 27 m; doch war schon zu jener Zeit ihr Höhenwachstum abgeschlossen.

Aus früheren Schilderungen ist zu entnehmen, daß sich die Mutterblutbuche durch eine tief angesetzte Krone, welche auf einen langjährigen Freistand schließen läßt, und durch eine sehr lange und starke Beastung, die schon bei 7 m Stammhöhe begonnen hatte, auszeichnete.

Im Jahre 1842 betrug bei $^1/_{20}$ der Höhe, von Süden nach Norden gemessen, der Durchmesser 86 cm und von Osten nach Westen 80 cm, im Jahre 1877 desgleichen 97 cm bezw. 89 cm und im Jahre 1924 desgleichen 110 cm und 101 cm. Als derzeitiger Bauminhalt wird schätzungsweise 17 fm angegeben.

Um das Befinden der ehrwürdigen Mutterblutbuche muß man ernstlich in Sorge sein. Die früher bis zu 7 m Stammhöhe herabreichende Beastung ist durch Absterben der unteren Aeste eine viel geringere geworden und auch in der Krone zeigen sich recht bedenkliche Lücken. Der Stamm selbst wird an einzelnen Stellen von den gelblichweißen, teils krusten-, teils konsolenartigen Trägern der Frucht des Holzpilzes Hydnum diversidens bedeckt, die auf den inneren Zerfall der Holzsubstanz durch Weißfäule schließen lassen.

Und so wird der schon vorgeschrittene Prozeß — Buchen werden erfahrungsgemäß bis (ev. noch etwas über) 300 Jahre alt — über kurz oder lang diesem einzigartigen Naturdenkmal ein Ende bereiten, das zwar höchst bedauerlich, aber im Interesse der unter demselben stockenden Jungblutbuchen zur Erhaltung der Art erforderlich ist.

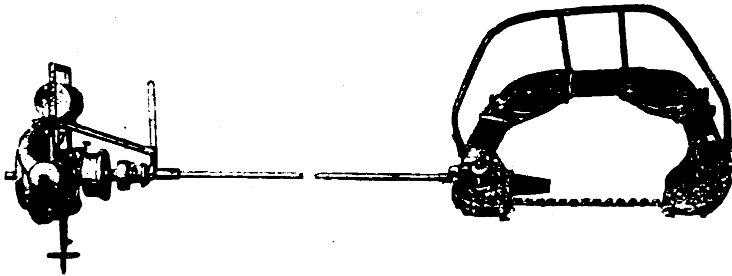
Oberspier bei Sondershausen.

Oberförster Müller.

Neuheiten der „Sektor"-Baumfällmaschine.

Ich habe bereits vor 3 Jahren eine Abhandlung über obige Maschine gebracht, die seinerzeit in Fachkreisen Beachtung fand. Diese Maschine wurde inzwischen immer mehr verbessert, und das neue Modell 1924 zeigt allerlei Neuheiten, auf die ich im Nachstehenden etwas eingehen will.

Der Rahmen ist zum größten Teil aus Aluminium hergestellt und besteht aus 4 miteinander verbundenen Gehäusen, enthaltend 4 auf Kugellagern laufende Kettenräder, über die die Kettengliedersäge gespannt ist. Ueber dem linken vorderen Kettenrade befindet sich die Wechseldose mit den Antriebsrädern. Zwischen den Kettenrädergehäusen liegt die Spannvorrichtung. Die Kettengliedersäge ist bis auf die Schnittflächen völlig geschützt im Rahmen einmontiert. Der neue Motor hat ebenfalls Luftkühlung mittels Gebläse und wird am besten mit Benzin betrieben, doch



ist auch Benzol und Gasolin zulässig. Das Schmieren der Zylinder erfolgt automatisch durch Mischen von Benzin und Oel im Verhältnis 16 : 1. Der Brennstoffverbrauch beträgt bei zehnstündiger Arbeitszeit zirka 3—5 Liter, je nachdem kleine oder größere Bäume gefällt werden. Bei großen Bäumen ist der Verbrauch geringer, weil der Motor nach jedem Baum abgestellt wird. Bei ununterbrochenem Betrieb braucht der Motor pro Stunde zirka 1,7 Liter. Die Bedienung der Maschine kann von jedem Laien übernommen werden, der Verständnis für Motoren besitzt. Im Ganzen werden zum Fällen 3 Mann benötigt, und zwar 2 Mann für den Rahmen und 1 Mann für den Motor. Die Maschinen werden in vier Größen, und zwar passend für Bäume bis 50, 75, 100, 125 cm Durchmesser hergestellt. Die Zeit zum Fällen richtet sich naturgemäß ganz nach der Stärke der Bäume; so wurden z. B. bei Vorführungen u. a. Buchen von 50—60 cm Durchmesser in 1¼ Minute gefällt.

O. Lehmann, Ingenieur.

Literarische Berichte.

Hilfstabellen für Forsttaxatoren, herausgegeben von der Forstabteilung des badischen Finanzministeriums. Karlsruhe, 1924. Badenia-A.-G. Oktav, 119 S., geb. 6 Mk.

Dieses, wie alle umfangreichen forstlichen Ertragsuntersuchungen, eine Unsumme schwieriger Arbeit in sich bergende Werk bietet in 54 Zahlenübersichten das gesamte Rüstzeug für Hochwald-

Forsteinrichtung und forstliche Statik und gleichzeitig einen Einblick in das musterhafte Gefüge der technischen und wirtschaftlichen Grundlagen und Absichten der badischen Staatsforstverwaltung.

Das Dargebotene ist überaus reichhaltig und zweckmäßig gegliedert. Eine kurze, klare Erläuterung unterrichtet über den Gebrauch der Tafeln. Diese dienen sowohl zur Bonitierung und in vielseitiger Weise zur Erhebung des wirklichen und des normalen Vorrats und Zuwachses der Hauptholzarten, als auch zur Erkenntnis der Zusammensetzung der Bestände nach Derb- und Reisholz, Stärkeklassen und Sortimenten, zur Einschätzung der Nutzholzprozente, des Verhältnisses zwischen Höhe und Durchmesser usw. In einem Anhang sind aus den vor dem Kriege erzielten geldlichen Ergebnissen abgeleitete Bodenertragswerte, Verzinsungs- und Weiserprozente für die verschiedenen Ertragsklassen, Wirtschaftsstufen und Umtriebszeiten der einzelnen Holzarten angeführt, und ist der Einfluß der Erhöhung des Umtriebs auf den Reinertrag der normalen Betriebsklasse zahlenmäßig dargelegt.

Die Angaben der in dem Werk als wichtigstes enthaltenen neuen Ertragstafeln für Eiche, Buche, Tanne, Fichte und Kiefer beziehen sich leider nur auf die Baumholzmasse. Ihrem Wert und ihrer Gebrauchsfähigkeit muß das abträglich sein, weil das Baumholz unsicherer zu erfassen ist als das Derbholz, und weil auf dieses m. W. in allen Ländern außer Baden forstwirtschaftlich das Hauptgewicht gelegt wird.

In den Ertragstafeln sind die bis jetzt aufgefundenen Wachstumsgesetzmäßigkeiten in weitgehender Weise berücksichtigt und zur Geltung gebracht worden; ich stelle das mit besonderer Freude und Genugtuung fest. Vor allem wurde an dem Eichhorn'schen Gesetz, daß die Baumholzmasse ohne Unterschied der Ertragsklassen eine Funktion der Bestandshöhe ist, streng festgehalten. Dieses von mir vielfach bestätigte, bei allen meinen Ertragstafeln außer denjenigen für die Buche angewendete Gesetz wird noch nicht allseitig und ohne Einschränkung als richtig anerkannt. Jedenfalls liefert es bei wesentlicher Vereinfachung des Aufbaues der Ertragstafeln zum mindesten brauchbare Näherungswerte für die Massenerträge, wenn diese — wie im vorliegenden Fall —, nach Bestandshöhen geordnet, arithmetische Reihen II. bis III. Ordnung bilden.

Eine Besonderheit der badischen Staatsforstverwaltung ist es, die Ertragsklassen nach dem Gesamtdurchschnittszuwachs, bezogen auf die Umtriebszeit 100, zu beziffern. So werden für Eiche die Klassen 4—9, Buche 3—11, Tanne 6—18, Fichte 4—16 und Forle 3—12 unterschieden. Vergleiche mit anderen Ertragstafeln sind hierdurch sehr erschwert. Für jede Ertragsklasse gliedern sich die Tafeln in 3 „Wirtschaftsstufen", je nachdem die Vornutzung 30, 40 oder 50 (bei der Eiche 40, 50, 60) v. H. des Gesamtertrags umfaßt. Ist es nun richtig, für diese 3 verschiedenen Stufen ein und dieselbe Bestandshöhe und Gesamtmasse zugrunde zu legen? M. E. entschieden nicht, denn die Mittelhöhe ist abhängig von der Stammzahl und muß deshalb in den höheren Wirtschaftsstufen größer sein als in den unteren. Nach der Höhe richtet sich aber der Gesamtertrag (s. Tafel IV), und so muß man zu dem Schluß kommen, daß der Aufbau der Ertragstafeln in der bezüglichen Hinsicht verfehlt ist. Es kann doch z. B. ein 20jähriger Forlenbestand 12. Ertragsklasse mit 4630 Stämmen der Wirtschaftsstufe 30 v. H. nur eine erheblich geringere Mittelhöhe haben, als der gleichalterige Bestand mit nur 1950 Stämmen der Stufe 50 v. H. Diese Verschiedenheit wirkt sich natürlich auch in der Formhöhe aus.

Zu beanstanden ist weiter folgendes: Die Massenentnahme der Vornutzung soll sich innerhalb der einzelnen Wirtschaftsstufen für alle Zeitpunkte in gleicher Stärke vollziehen. Während die übrigen gebräuchlichen Ertragstafeln sämtlich die Bestandsausscheidung mit einem kleinsten Hundertsatz der Gesamtmasse beginnen und bis zu ihren höchsten Altersstufen zunehmen lassen, soll nach den neuen badischen Tafeln bereits die erste, allenthalben schon vor dem 20. Jahr eintretende Vornutzung je nach der Wirtschaftsstufe 30—60 v. H. der bis dahin erzeugten Gesamtmasse entnehmen. Auf diese Weise wird in frühester Jugend eine unglaublich weitgehende Stammzahlverringerung herbeigeführt. Man stelle sich vor, daß z. B. ein 20jähriger Forlenbestand der 12. Ertragsklasse in der 50prozentigen Wirtschaftsstufe nur noch 1950 Stämmchen im Hauptbestand enthalten soll. Die von mir in der A. F. u. J. Z. 1924 (S. 347) für eine auf gute Kronenausbildung abzielende, also doch gewiß sehr starke Durchforstungsweise angegebenen Stammzahlen stellen sich noch in der Altersstufe 30 gegenüber

den badischen bei der Kiefer auf mehr als das Doppelte, bei der Buche auf etwa das Anderthalbfache. Daß derartig weitständige Jugendbestockung wie die in Baden vorgesehene, zumal bei Lichtholzarten, zu großen Nachteilen führt, liegt doch sehr nahe. In den oberen Altersstufen bleiben die badischen Durchforstungserträge mit ihrem feststehenden Prozent gegen die anderweitig üblichen erheblich zurück, und so zeigt der Entwicklungsgang des mittleren Durchmessers vom bleibenden Bestand anstatt der geraden Linie eine erhebliche Krümmung nach unten. Die zeichnerische Darstellung der Vornutzungserträge läßt in manchen Fällen, z. B. bei Fichte 16, die Anfechtbarkeit der für die untersten Altersstufen angegebenen Zahlen ohne weiteres erkennen. Auch der Umstand, daß der mittlere Durchmesser des ausscheidenden Bestands in vielen Fällen größer oder ebenso groß ist als derjenige des bleibenden Bestands, weist auf die Unnatürlichkeit des fraglichen Durchforstungsbetriebs hin. Schließlich ist nicht berücksichtigt, daß auf schlechten Standorten die Vornutzung die hohen Anteile am Gesamtertrag, die sie auf guten Böden erreicht, überhaupt nicht leisten kann (s. meine bezüglichen Ausführungen auf S. 175 der A. F. u. J. Z. 1923).

Ein Vergleich der badischen Ertragsleistungen mit den Zahlen meiner Ertragstafeln liefert folgendes Bild:

		Eiche	Buche	Tanne	Fichte	Kiefer	
Gesamtertrag an Baumholz im Alter 120	**in Baden**	1018	1345	2120	1812	1335	fm
	bei Gehrhardt	1073	1414	2043	1765	1093	„
Größte Mittelhöhen im Alter 120	**in Baden**	32,1	35,3	34,2	38,1	34,6	m
	bei Gehrhardt	31,4	36,4	34,2	36,0	31,3	„
Gipfelung des laufenden Gesamtzuwachses auf StOKl. I	**in Baden mit**	40/50	50/60	60/70	40/50	30/40	Jahr.
	bei Gehrhardt	30/40	60/70	50/60	40/50	20/30	„
Gipfelung des durchschn. Gesamtzuwachses auf StOKl. I	**in Baden mit**	65	110	100	70	50	Jahr.
	bei Gehrhardt mit	70	105	95	80	50	„

Die Baum-Formhöhen bilden, nach der Bestandshöhe geordnet, wie bei mir, von gewissen Höhen ab ausgeglichen teils gerade Linien, teils Hyperbeln. Wie die folgende Gegenüberstellung zeigt, stimmen sie mit den meinigen meist gut überein.

Bestandshöhe		10	14	18	22	26	30	34	m
Eiche	**in Baden**	6,2	8,4	10,6	12,7	14,9	17,1	19,2	
	bei Gehrhardt	6,2	8,4	10,6	12,7	15,0	17,2	19,4	
Buche	**in Baden**	6,6	8,3	10,3	12,4	14,6	16,9	19,0	
	bei Gehrhardt	6,0	8,2	10,6	13,0	15,4	17,8	20,2	
Tanne	**in Baden**	7,3	9,3	11,4	13,4	15,3	17,0	18,3	
	bei Gehrhardt	6,4	9,2	11,4	13,5	15,4	17,4	19,3	
Fichte	**in Baden**	7,4	9,5	11,4	13,1	14,7	16,1	17,3	
	bei Gerhardt	8,3	9,9	11,5	13,1	14,7	16,3	17,9	
Kiefer	**in Baden**	6,6	8,1	9,7	11,2	12,8	14,7	16,7	
	bei Gehrhardt	6,4	8,0	9,4	10,9	12,4	13,9	15,4	

Beträchtliche Verschiedenheiten in den Erträgen zeigen sich demnach nur bei der Forle. Die auch in der Ertragstafel von Wimmenauer (1908) zutage tretende Ueberlegenheit der süddeutschen Kiefer wird in der Hauptsache darauf zurückzuführen sein, daß dieser Holzart in Süddeutschland bessere Standorte eingeräumt sind.

Bei den Reisigprozenten wäre eine Angabe darüber erwünscht gewesen, ob sie für den bleibenden Bestand oder für den Gesamtertrag gelten.

Besonders bemerkenswert ist, daß bei den auf die geldlichen Ergebnisse der Wirtschaft bezüglichen Tafeln den Berechnungen ein Wirtschaftszinsfuß von 4 v. H. unterstellt worden ist. Die

auf diese Weise gewonnenen, meist negativen Bodenertragswerte sollen nur als statische Weiser dienen. Bei dem großen Einfluß, den der jeweilige Anteil der Vornutzung auf die Höhe des Bodenertragswerts ausübt, können jene aus einem unnatürlichen Durchforstungsgang errechneten Ertragswerte für die Bestimmung der Umtriebszeiten aber nicht ohne weiteres benutzt werden. Die Proportionaldurchforstung beeinträchtigt natürlich auch den Wert der erhobenen Verzinsungs- und Weiserprozente.

Trotz der dargelegten Anstände halte ich die Herausgabe der badischen Hilfstafeln für eine in mannigfacher Hinsicht sehr wertvolle Bereicherung unseres ertragskundlichen Wissens.

17. 10. 24. Gehrhardt.

Deutscher Jäger-Kalender und Jahrbuch 1925. Ein Taschenbuch für den Weidmann. 7. Jahrgang. Herausgegeben von der Schriftleitung des „Deutschen Jägers". Verlag „Der Deutsche Jäger", München, F. C. Mayer, G. m. b. H.

Ein für Jäger recht brauchbarer Kalender. Außer dem Kalendarium enthält er Formulare für Abschußlisten, Jagdeinladungen, Treibjagden, Jagd-Einnahmen und -Ausgaben und Wildschadenabschätzung; ferner einige kurze Artikel, u. a. über den Fang der Rebhühner behufs Ueberwinterung mit der Schneehaube von Forstmeister a. D. Simon, Ergebnisse der Entwicklung unserer Jagdwaffen in den letzten Jahrzehnten von Konrad Eilers, die Haltung des Jagdhundes von Hans Hasenclever. Schließlich einen Anglerkalender von Arthur Schubart, ein Verzeichnis der Zuchtbücher für Jagdhunde und deren Eintragsbestimmungen, ein Verzeichnis der Jäger- und Kynologischen Vereine nach großen Verbänden geordnet, ein Bezugsquellen-Register usw.

Notizen.

Gemeindewaldbesitzerverband der Provinz Hannover.

Die allgemeine politische und wirtschaftliche Lage macht es erforderlich, daß sich auch die waldbesitzenden Gemeinden zwecks Wahrnehmung ihrer gemeinsamen Belange zu einem Verbande zusammenschließen, denn nur so können sie wirkungsvoll auf die Gesetzgebung, die jetzt mehr als je ständig im Flusse ist, einwirken. Besondere Tagesfragen für die waldbesitzenden Gemeinden sind zur Zeit: Ausbildung der Gemeindeforstbeamten, staatliche Beaufsichtigung der Gemeindewälder, steuerliche Fragen und anderes mehr. Für die Provinz Hannover ist kürzlich der Zusammenschluß der waldbesitzenden Gemeinden zu einem Gemeindewaldbesitzerverbande erfolgt. In den vorläufigen Vorstand wurden gewählt: Oberbürgermeister Klinge, Goslar, Vorsitzender, Forstmeister Grundner-Culemann, Goslar, Schriftführer, Senator Forstmeister a. D. Kautz, Göttingen (früher Sieber) und Oberförster Dr. Jacobi, Hameln. Geplant ist der Zusammenschluß mit den Gemeindewaldbesitzerverbänden der anderen preußischen Provinzen zu einem gemeinschaftlichen preußischen Landesverband und mit den Verbänden der übrigen deutschen Länder zu einem Reichsverbande. Nächstes und dringendstes Ziel ist die Vorbereitung der Wahl der zehn Vertreter der waldbesitzenden Gemeinden zum Reichsforstwirtschaftsrat. Bisher wurden diese 10 Vertreter mangels einer eigenen Vertretung der waldbesitzenden Gemeinden teils (3) vom Landwirtschaftsrat u. teils (7) vom Reichsverband der deutschen Waldbesitzerverbände gewählt, in denen die privaten Waldbesitzer und von diesen wieder die privaten Großwaldbesitzer überwiegen. Nach Schaffung eines Verbandes der Gemeindewaldbesitzer würde kein Grund mehr vorhanden sein, daß künftig die waldbesitzenden Gemeinden ihre eigenen Vertreter nicht selbst in den Reichsforstwirtschaftsrat wählen sollten. Weiter wird für die Gesamtheit aller gemeinschaftlichen forstlichen Fragen eine Arbeitsgemeinschaft mit den forstwissenschaftlichen Vereinen und den anderen deutschen Waldbesitzerverbänden angestrebt. G.

Professor Wiebecke †.

Am 10. März verschied unerwartet infolge eines Schlaganfalles in Eberswalde der ordentliche Professor der Forstwissenschaft und derzeitige Prorektor der Forstlichen Hochschule Eberswalde, Forstmeister Ernst Wiebecke. Wir werden in einem der nächsten Hefte einen Nachruf auf den Verstorbenen bringen. Die Schriftleitung.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem Aufsatz: „Die Entwicklung der Freien Durchforstung" (Februar-Heft) muß es heißen: S. 55 Zeile 2 von oben: Fichten (statt Fihten); S. 61 Zeite 11 von unten 353,7 (statt 3 37); S. 65 Zeile 24 von oben links: 0,9 Fm. (statt 1,4); S. 72 Zeile 11 von oben ganz links: 2a (undeutlich).

Die Schriftleitung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21 und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B. Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — H. L. Brönner's Druckerei (F. W. Breidenstein) Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Allgemeine Forst- u. Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



Mai 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Anzeigen

Preise: 1/1 Seite 50.— Mk., 1/2 Seite 27.50 Mk., 1/4 Seite 15.— Mk., 1/6 Seite 11.— Mk., 1/8 Seite 8.— Mk., 1/12 Seite 5.50 Mk., 1/16 Seite 4.50 Mk.; bei kleineren Inseraten: die 40 mm breite Petitzeile 0.80 Mk. Sämtliche Preise sind Goldmarkpreise. — Rabatt bei Wiederholungen: 15% bei drei- bis fünfmaliger, 25% bei sechs- und mehrmaliger Aufnahme. Bei größeren Abschlüssen nach Uebereinkunft.

Wegzugshalber trete

gute Jagd

oder Jagdanteil Nähe Frankfurt am Main ab. Pachtzeit 7 Jahre. Anfragen unter J. U. 13477 an Rudolf Mosse, Berlin SW 19.

FASANENBRUTEIER

von engl. grünr. Ringfasanen aus freier Wildbahn, seuchefreie Bestände mit 35% Befruchtungsgarantie lief. ab Ende April in jed. Menge

RIESMEIER & SOHN, G. M. B. H.
H A L B E R S T A D T

Ballistol-Klever, Armee-Oel

BALLISTOL

ist zugleich

Waffenöl, Rostschutzöl, Wundöl, Schmieröl, Lederöl, Desinficiens!

Löst und verhindert **Nachschläge** in den mit chemisch und selbsttätig die Nitratpulver beschossenen Waffen von Beschuß zu Beschuß, **schützt** Eisen und Stahl absolut gegen **Rost**, monatelang unter Wasser und in nasser Erde, tötet sofort alle **Eiterbazillen**, sowie Typhus-, Cholera- Bazillen, alles Ungeziefer bei Mensch, Tier und Pflanzen. — Bestes **Schmieröl** für Näh-, Schreib-, Setzmaschinen, Fahrräder, Autos, alle Feinmechanik, alle Motore, alle Kugellager etc. Hält die **Wunden** steril! Eingießen im Notfall durch die Kleider, sofortige Heilung, Lebensrettung! **Marschleiden:** Wundlauf (Füße, Wolf) Durchreiten, Wunddruck (Pferde), Schweißfüße, Frostbeulen, **vernichtet** Läuse, Flöhe, (Mensch und Tier), Räude (Pferd und Hund), Staupe, Spul- und Madenwürmer (Stalldesinfekt), Venenentzündungen, **Maul- u. Klauenseuche**, Specifikum gegen Fistelgeschwüre, Gliederschwamm Mensch und Tier, Kälberruhr, Geflügel-Diphterie, Geflügel-Cholera, Geflügel-Fußkrankheiten, Kalkbein etc., tötet alles Ungeziefer auf Blumen, Pflanzen, Weinstock etc., **beseitigt** Hautjucken, Flechten, naß und trocken, Bartflechte, Hautausschläge, Krätze, Erkältungen, (Husten, Schnupfen, Muskelschmerz, Rheuma, Ischias, Podagra, Zipperlein), Einreiben, Einpinseln etc. Vernichtung der Fäulniserreger von **Leder** Schuhwerk. Bestes **Putz- und Poliermittel** für Holz (Möbel, Autos etc.) und Metalle (Silber, Eßbestecke, Leuchter etc.)

Atteste, Weltliteratur gratis und franko.

In den Waffenhandlungen, Apotheken, Drogerien, sonst direkt **ab Fabrik**: Flaschen 1/2 und 1/1; Preise mit Rohmaterial und Valuta unbestimmt.

Chem. Fabrik F. W. Klever, Köln

Der heutig. Nummer liegt ein Prospekt der Fa.
Gebrüder Blum, Goch (Rhld.)
Zigarren- und Tabakfabrik
bei, den wir der besonderen Aufmerksamkeit unserer Leser empfehlen.

Husten, Atemnot, Verschleimung.

Schreibe allen Leidenden gern umsonst, womit sich schon viele Tausende von ihrem schweren Lungenleiden selbst befreiten. Nur Rückmarke erwünscht.

Walther Althaus, Heiligenstadt (Eichsf.) H.V. 201

Echte Landwoll-
Strickgarne
Marke Weidmannsheil, kann ich allen Jägern bestens empfehlen. Gewaschen, 4-fach, Ia Qualität, in weiß, natur- u. Silbergrau, à Pfd. 5 Mk., kalte u. Schweißfüße vergehen, wenn dauernd meine Strickgarne verwendet werden. Machen Sie einen Versuch und Sie finden, was Sie immer brauchen.
Albert Hortmann
Spinnerei, Schotten, Oberhessen.
Versand erfolgt unt. Nachnahme.

Verwalt. Revierförster

39 Jahre alt, Forstschule besucht, Försterprüfung m. gut bestanden, in ungekündigter Stellung, d. die forstl. Literatur nicht unbekannt, sucht, gestützt auf nur gute Zeugnisse gr. Verwaltung., anderweitig Vertrauensstellung.

Offerten unter Nr. 1000 an die Geschäftsst. d. Allgemein. Forst- und Jagd-Zeitung erbeten.

Nur ständiges Inserieren bringt Gewinn!

Weshalb sorgen Sie nicht für die hygienische Sauberkeit Ihres Hundes?



So lacht Ihr Hund!

wenn er auf meiner

Universal-Hunde-Decke „Endlich allein"

von allem Ungeziefer befreit, liegen und schlafen darf! — Mit wenigen Tropfen Kreolin alle 8 Tage getränkt, ist die Decke dauernd gebrauchsfertig. Kein Jucken und Kratzen mehr und kein übler Geruch der Hundeliegestätte. — Tausende bereits im Gebrauch! — Wer seinen Hund lieb hat, bestelle sofort

Extra große Decke	(60×100 cm)	Gold-Mk.	15.—
Große „	(50×80 „)	„	12.—
Mittelgroße „	(40×75 „)	„	10.—
Mittel „	(40×60 „)	„	8.—
Kleine „	(30×47 „)	„	5.—

einschl. 1 Flasche Kreolin nebst Tropfglas. Porto und Verpackung frei. Versand gegen Nachnahme oder vorherige Ueberweisung auf Postscheck-Konto: Hamburg 44182.

Hermann Weidt, Hamburg 5 F. 3.
Danziger Straße 14

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Mai 1925

Dauerwald.

Von Forstmeister Dr. h. c. Erdmann-Neubruchhausen, Ehrenbürger der Forstlichen Hochschule Hann.-Münden.
Als Vortrag gehalten auf der Hochschultagung Hann.-Mündens am 5. Juli 1924.

Mündener Gedenkbeitrag Nr. 15.

Seitdem der uns leider zu früh entrissene Oberforstmeister Professor Dr. Möller, der langjährige Direktor unserer Schwesterhochschule Eberswalde, vor nunmehr 4 Jahren zuerst den Begriff Dauerwald prägte und damit für die seit langem in vielen forstlichen Kreisen bestehende, auch vielfach schon praktisch betätigte Ueberzeugung von der Notwendigkeit einer naturgemäßeren Wirtschaftsführung, als sie im abgelaufenen Jahrhundert üblich geworden war, ihre bestimmte Formulierung schuf, in der sie dem Kreise forstlicher Wirtschafter nahegebracht und in ihrer vollen Bedeutung dargelegt werden konnte, — seitdem hat der Dauerwaldgedanke gradezu einen Siegeslauf durch die deutsche Forstwirtschaft gemacht. Heute bekennen sich zu ihm nicht nur Forstwirte, deren bisherige praktische Betätigung alles andere eher als Dauerwaldwirtschaft gewesen ist, sondern auch zahlreiche Stimmen aus Kreisen, die ganz gewiß dem inneren Wesen des von ihnen so stark gepriesenen Begriffs noch niemals mit kritischer Sonde zu Leibe gegangen sind. Um es kurz zu sagen: Der Dauerwald ist Mode geworden. So mag es denn heute wohl an der Zeit sein, dieser Modeströmung gegenüber nüchtern und vorurteilslos zu untersuchen, was an ihr bleibend, echt, innerlich berechtigt ist, und auch auf die Differenzpunkte näher einzugehen, die bei den einzelnen Vertretern des Dauerwaldgedankens zweifellos vorhanden und zum Teil ziemlich einschneidender Art sind.

Es ist sehr bezeichnend, daß man an die Spitze einer derartigen Betrachtung die Frage stellen muß: Was versteht man denn überhaupt unter Dauerwald? Wir können uns gegen die Tatsache nicht verschließen, daß Möller, der den neuen Ausdruck zuerst gebraucht hat und deshalb auch an erster Stelle berufen war, den damit bezeichneten Begriff scharf zu umreißen und gegen verwandte Begriffe abzugrenzen, in dieser Begriffsbestimmung schwankend gewesen ist. Aus wiederholten mündlichen Erörterungen mit ihm, deren Ergebnis auch durch einzelne, leicht mißverständlich zu deutende Stellen in seinen Schriften meines Erachtens nicht entkräftet werden konnte, habe ich die Ueberzeugung gewonnen, daß der ursprüngliche Dauerwaldbegriff Möllers durchaus scharf und klar herausgearbeitet war, und zwar ohne jede Bezugnahme auf den Vorrat. Allerdings entsprach die früher schon von Biolley, Eberbach und andern erhobene Forderung, daß in jedem einzelnen Waldteil ein zu unmittelbarer Wertserzeugung geeigneter, möglichst hoher Vorrat dauernd erhalten bleiben müsse, so sehr der gesamten, bekanntlich sehr extremen forstpolitischen Richtung Möllers, daß es ihm in der erklärlichen Vorliebe für die dieser Forderung entsprechende Form des Dauerwaldes, nämlich für den Plenter-Dauerwald mit sehr hohen Umtrieben, in seinen Veröffentlichungen mehrfach untergelaufen ist, von Dauerwald schlechthin zu sprechen, wo er in Wahrheit nur die ihm am nächsten liegende Form des Dauerwaldes im Auge hatte. Das hat dann später bei zahlreichen Anhängern wie Gegnern des Dauerwaldgedankens dahin geführt, daß sie ebenfalls den Unterschied zwischen Dauerwald im weiteren, ursprünglichen Sinne und Dauerwald im engeren, der von Möller bevorzugten Form entsprechenden Sinne ganz fallen gelassen haben.

Ich möchte also, und zwar, wie ich glaube, in voller Uebereinstimmung mit Möller, den Begriff Dauerwaldwirtschaft im weiteren Sinne so fassen, daß darunter eine Wirtschaft verstanden wird, die einen Zustand natürlichen Gleichgewichts zwischen den im Boden, im Bestande, in der Flora und Fauna des Waldes wirksamen Faktoren anstrebt, durch den der Fortbestand des Waldes gewährleistet und seine Ertragsfähigkeit möglichst gesteigert, jedenfalls vor Rückgang bewahrt wird.

Ein derartiges Gleichgewicht setzt dreierlei voraus: standortsgemäße Zusammensetzung des Bestandes, am besten aus urwüchsigen Holzarten, dauernde Bodengesundheit und Unterlassung aller plötzlichen, die normale Entwicklung scharf unterbrechender Eingriffe in den Bestand. Möller faßte diese drei Voraussetzungen sehr glücklich zusammen in dem Ausdruck Stetigkeit des gesunden Waldwesens.

Dauernde Bodengesundheit ist wiederum an zwei Bedingungen geknüpft: Erhaltung oder Herbeiführung des Mischwaldcharakters und ständiger Schutz des Bodens gegen Sonnenbestrahlung, zehrenden Wind und Anprall des Regenschlages. Solchen Schutz bietet in vielleicht vollkommenster Weise der normale — oder sagen wir, der ideale — Plenterwald; aber auch der gleichaltrige Hochwald, und noch mehr natürlich der zweialtrige, vermag ihn in durchaus zureichender Weise zu gewähren, wenn in ihm durch sorgfältige Bestandespflege im Wege der Hochdurchforstung ein tief beasteter, bodenschützender Nebenbestand herangezogen wird, wenn bodenschädigende Ueberalterung der Bestände vermieden wird, wenn der Kahlschlag gänzlich ausgeschlossen bleibt und wenn alle stärkeren Hiebseingriffe, wie sie bei der schlagweise erfolgenden Verjüngung unterläßlich sind, nur allmählich und stets unter gleichzeitiger völliger Sicherung des Bodenschutzes durch den nachwachsenden Jungbestand erfolgen. Dauernd festzuhalten ist eine solche normale Bestandesverfassung aber nur, wenn die Hiebsführung, gleichgültig ob sie im Einzelfall mehr Ernte- oder mehr Erziehungszwecken dient, eine ununterbrochen fortlaufende ist. Diese Forderung eines alljährlich oder doch in möglichst kurzen Zeiträumen auf der ganzen Waldfläche wiederkehrenden Hiebes ist mit dem Begriff des Dauerwaldes eng verbunden, — nicht aber gilt das Gleiche von den häufig ebenfalls als zum Dauerwaldbegriff gehörig hingestellten Forderungen der natürlichen Verjüngung, des hohen Umtriebes, der Ungleichaltrigkeit, des dauernd vorhandenen unmittelbar verwertbaren Vorrats, die sämtlich nur Merkmale einer bestimmten Form des Dauerwaldes sind. Auch ist es ein Irrtum, anzunehmen, daß der Dauerwaldgedanke in einem inneren Zusammenhange mit der Waldreinertragslehre und im Widerspruch mit der Bodenreinertragslehre stehe, — davon kann gar keine Rede sein. Und ebenso wenig hat das besondere Einrichtungsverfahren, das Möller nach Biolleys Muster befürwortet, an sich etwas mit dem Dauerwaldgedanken zu tun.

Können und sollen wir nun den Grundgedanken des Dauerwaldes, also das Streben nach der Stetigkeit des gesunden Waldwesens, zum Ausgangspunkt unserer Wirtschaft machen, wie dies Möller verlangte, oder liegen Bedenken vor, die doch zu einer gewissen Zurückhaltung diesem Gedanken gegenüber, zu einer Einschränkung seines Geltungsbereiches oder gar zu seiner direkten Bekämpfung nötigen? Wenn die Gründe, die Möller selbst zur Stütze seiner Auffassung anführt, nicht überall und nicht jeden ohne weiteres zu überzeugen vermögen, so liegt das zunächst wohl an der erwähnten formalen Inkonsequenz, mit der er gelegentlich die Begriffe Dauerwald und plenterwaldartiger Dauerwald vertauschte, noch mehr aber vielleicht an dem grundsätzlichen Standpunkt, von dem aus er an diese ganze Frage herantrat, nämlich einerseits dem des ausgeprägten Waldreinerträglers, anderseits dem des in Roßmäßlers Schule erwachsenen Naturphilosophen, der im Walde in erster Stelle das Lebewesen, erst in zweiter das Wirtschaftsobjekt erblickt. Das hat Möllers ganzer Beweisführung etwas Einseitiges gegeben, das der Nicht-Waldreinerträgler und der nüchterne, für naturphilosophische und forstästhetische Gedankengänge minder empfängliche Wirtschafter zunächst ablehnte. Ich möchte meinen persönlichen Standpunkt zu der Frage, ob der Dauerwaldgedanke leitendes Prinzip unserer künftigen Forstwirtschaft sein soll und sein kann — und ich will gleich aussprechen, daß ich diese Frage unbedingt bejahe —, an der Hand zweier Vorfragen rein wirtschaftlichen Charakters zu begründen versuchen. Die eine lautet: Sind die vorhin erwähnten waldbaulichen Forderungen — standortsgemäße Holzarten, Mischwald, dauernder Bodenschutz, Wiederkehr des Hiebes in kürzesten Zwischenräumen — unerläßlich, um die Stetigkeit des gesunden Waldwesens zu sichern? Die zweite: Ist diese Stetigkeit des Waldwesens eine unbedingte wirtschaftliche Notwendigkeit?

Ich glaube, die erste Frage werden nicht viele Forstleute und gewiß nicht viele Vertreter der Forstwissenschaft heute im verneinenden Sinne beantworten, wenn auch die forstliche Praxis, dem Gesetz des Beharrungsvermögens folgend, sich nur recht langsam und zögernd dazu verstehen will,

die gewonnene Erkenntnis nun auch in die Tat zu übersetzen. Kahlschlagbetrieb, reine Bestände, Niederdurchforstung, übertrieben hohe Umtriebe lassen auf die Dauer jeden Boden erkranken. Freilich äußern sich die ungünstigen Wirkungen einer in diesem Sinne unpfleglichen Bodenbehandlung nicht immer sofort und nicht überall in gleicher Stärke. Vielfach machen sie sich überhaupt erst in der nachfolgenden Bestandesgeneration geltend. Auch ist zwischen Böden mit hoher und mit geringer Widerstandsfähigkeit gegen Erkrankung zu unterscheiden; ja, ich möchte grade diesen Gegensatz als einen für die Bonitierung der Böden wesentlich ins Gewicht fallenden ansehen. Aber wenn auch wirklich ein von Natur hervorragend gut ausgerüsteter Boden — also ein Boden, der genügend kalkreich, tiefgründig, aus Feinerde und gröberen Bestandteilen gut gemischt ist, womöglich fließendes Grundwasser in für die Wurzeln noch erreichbarer Tiefe hat — Kahlschlag, Reinbestand, Niederdurchforstung, übertrieben hohe Umtriebe einige Generationen hindurch erträgt und dadurch den Wirtschafter über die tatsächliche Gefährlichkeit dieser Maßnahmen hinwegtäuscht, — und wenn ein infolge solcher verfehlter Maßnahmen tatsächlich bereits eingetretener Rückgang in der Produktionsleistung auch meist einer geringen Bodengüte zugeschrieben wird, während es sich in Wahrheit nur um begangene Wirtschaftsfehler handelt: so führt gewissenhafte Beobachtung im Walde doch immer wieder zu der Tatsache hin, daß schließlich jeder Boden, der dauernd unpfleglich behandelt wird, der Erkrankung verfällt und jeder Bestand, in dem die Wiederkehr des Hiebes nur in längeren Zwischenräumen erfolgt, in seiner Zuwachsleistung hinter dem erreichbaren Höchstmaß zurückbleibt.

Sehr umstritten ist aber die zweite Frage: Ist die Setigkeit des Waldwesens überhaupt eine wirtschaftliche Notwendigkeit?

Das Argument, mit dem diese Forderung zunächst und zumeist gestützt wird, geht von der Annahme aus, daß ein Wald um so größere Vollkommenheit besitze, je mehr sich seine Gesamtverfassung einem ausschließlich durch die Natur selbst geschaffenen, von menschlicher Einwirkung unbeeinflußten Aufbau nähert, und daß ein derart natürlich aufgebauter Wald sich selbst die besten Bedingungen für dauernde Fortexistenz schaffe. Man folgerte daraus: Rückkehr zur Natur, soweit dies irgend erreichbar und mit dem Zwecke der Wirtschaft noch vereinbar ist! Obwohl eine derartige Erwägung dem natürlichen Empfinden nahe liegt und obwohl sie lange Zeit hindurch auch von der naturwissenschaftlichen Forschung festgehalten ist, muß ich doch sagen, daß mir die wirkliche Beweiskraft dieses Argumentes eine recht geringe zu sein scheint. Steht es denn wirklich fest, daß der natürlich aufgebaute Wald die Dauereigenschaft in sich trägt und sich immer mehr nach einem Optimum hin vervollkommnen muß? Auch der entgegengesetzte Fall ist möglich und in der Natur zu beobachten, nämlich daß der lediglich sich selbst überlassene Wald unter bestimmten Verhältnissen sich nicht die für seine Fortdauer günstigsten Bedingungen schafft, sondern umgekehrt an seinem eigenen Untergange arbeitet. Ein großer Teil unserer heutigen Heiden und Hochmoore ist mutmaßlich auf diesem Wege entstanden, und noch heute spielen sich derartige Vorgänge an zahlreichen Stellen des nordwestdeutschen Flachlandes und in rauhen Lagen kalkarmer Gebirge ab.

Muß es somit schon sehr fraglich erscheinen, ob eine möglichst weite Annäherung unserer Wirtschaftsführung an den natürlichen Verlauf der Entwicklung überhaupt zur denkbar höchsten Vollkommenheit der Waldformation als solcher führt, so ist noch viel weniger Gewähr dafür gegeben, daß diese im naturphilosophischen Sinne vielleicht vollkommenste Verfassung des Waldes nun auch die den menschlichen Zwecken entsprechendste wäre. Höchstmögliche Steigerung der Holzerzeugung wäre an sich auch wohl denkbar, ohne daß die Kontinuität des Waldorganismus innegehalten zu werden brauchte. Statt der Dauerwaldwirtschaft könnte eine zeitliche Bestandeswirtschaft mit einmaliger Aberntung des gesamten Vorrats und künstlicher Verjüngung in reinen Beständen auf genügend vorbereitetem, durch mechanische und chemische Hilfsmittel wieder in normale Verfassung gebrachtem Boden platzgreifen. Daß auf diesem Wege tatsächlich schon Bestände mit durchaus befriedigender Produktion geschaffen sind, ist nicht zu bestreiten. Warum ihn also aufgeben, zumal er in vieler Hinsicht leichter und bequemer ist als die immer recht große Anforderungen an die Wirtschaftsführung stellende Dauerwaldwirtschaft?

Die Antwort auf diese Frage hat schon vor geraumer Zeit, nämlich im Jahre 1907, ein vor einigen Jahren verstorbener, zu seinen Lebzeiten wenig beachteter Forstmann gegeben, dessen An-

denken aber wohl verdient, als das eines Bahnbrechers unseres Faches festgehalten zu werden: der holländische Oberförster und Dozent an der Hochschule für Bodenkultur in Wageningen van Schermbeek. In seinem — übrigens in deutscher Sprache geschriebenen — „Leitfaden zum Studium der Forstwirtschaft", einem geistvollen, überaus anregenden Werke, stellt er zwei Begriffe in scharfen Gegensatz, die die ältere Schule der Forstwissenschaft geneigt war, fast als identisch anzusehen: Waldwirtschaft und Holzzucht. Unter Waldwirtschaft versteht er diejenige Art der Heranzucht und Nutzbarmachung von Forstgewächsen, die mit einem Minimum künstlicher Nachhilfe auskommt, da sie infolge von geeigneter Zusammensetzung des Bestandes und von dauernder Bestandes- und Bodenpflege auch nur ein Minimum von den gegebenen Standortsfaktoren in der Ernte festlegt; unter Holzzucht dagegen diejenige Art der Heranzucht von Forstgewächsen, die in erster Linie die Höhe der Ernte im Auge hat und in deren Interesse es auch in den Kauf nimmt, wenn von den Standortsfaktoren mehr entführt oder wirkungslos gemacht wird, als durch die Standortsenergie fortlaufend erschlossen wird — die infolgedessen einen fortgesetzten künstlichen Ersatz der Verluste — auf physikalischem oder chemischem Wege — erforderlich macht. Ich lasse es dahingestellt, ob die Ausdrücke Waldwirtschaft und Holzzucht zur Kennzeichnung des hier in Frage kommenden Gegensatzes glücklich gewählt sind; vielleicht würde dieser Gegensatz besser durch die Bezeichnung natürliche und künstliche Waldwirtschaft zum Ausdruck gelangen. Jedenfalls liegt aber die innere Verwandtschaft zwischen Schermbeeks Waldwirtschaft und Möllers Dauerwald auf der Hand; und das schlagende Argument, mit dem Schermbeek seine Waldwirtschaft stützt, gilt in vollem Umfange auch für den Dauerwald. Nicht weil der Kahlschlag und der Reinbestand eine Abkehr von der Natur bedeuten, sondern weil sie mit Notwendigkeit — auf dem einen Standort früher, auf dem andern später — schließlich zur Bodenerkrankung führen und weil es unter allen Umständen wirtschaftlicher ist, der Bodenerkrankung vorzubeugen, als abzuwarten, bis sie eingetreten ist, und sie dann künstlich wieder zu beheben: deshalb muß die Stetigkeit des Waldwesens erhalten werden, deshalb muß die Wirtschaft danach streben, sich wenigstens vom Großkahlschlag ganz frei zu machen, deshalb darf sie Reinbestand höchstens vorübergehend dulden, deshalb muß sie Hochdurchforstung treiben, deshalb muß sie bei der Wahl ihrer Umtriebe stets auch den bodenpfleglichen Standpunkt im Auge behalten.

Gegen diese Auffassung werden zwei Einwände geltend gemacht. Einerseits wird bestritten, daß die künstliche Bodenpflege und dementsprechend auch die Wiederherstellung erkrankten Bodens auf künstlichem Wege besonders schwierig und kostspielig sei; anderseits wird die Behauptung aufgestellt, daß man die Bodenerkrankung überhaupt nicht tragisch zu nehmen brauche, vielmehr auch auf erkranktem Boden sehr wohl noch mit Erfolg Holzzucht treiben könne. Ich möchte mich zunächst zu diesem Einwand wenden. Es ist richtig: Holzzucht kann man unter Umständen auch auf erkranktem und nicht wieder zur Heilung gebrachtem Boden noch treiben — nämlich eine, allenfalls zwei Bestandesgenerationen bis zu einem ihre Verwertung gestattenden Alter heranziehen; aber dauernde Waldwirtschaft nicht. Es ist im Wege geschickter Holzartenauswahl, insbesondere durch Holzartenwechsel, unter Umständen sogar möglich, noch einmal einen Bestand heranzuziehen, der den vorangegangenen an Wuchskraft übertrifft. Auf Grund dieses Umstandes ist ja kürzlich der Forstmeister Junack in einem in der „Deutschen Forstzeitung" erschienenen Artikel, dem er den bezeichnenden Untertitel „eine Antithese gegen den Dauerwald" gegeben hat, dafür eingetreten, statt des Dauerwaldes den Fruchtfolgewald einzuführen. Ich vermag mich dieser Forderung nicht anzuschließen. Fruchtfolge allein kann Bestandesmischung nicht ersetzen. Gewiß kann man Junack darin beipflichten, daß Mannigfaltigkeit und Wechsel in der Natur überall als Leitmotiv zu beobachten sind. Aber wenn es bei den kurzlebigen landwirtschaftlichen Gewächsen genügt, eine Art zeitlich auf die andere folgen zu lassen, um bei übrigens zweckentsprechender Behandlung den Boden in normaler Verfassung zu erhalten, so gilt das Gleiche nicht auch von den Forstgewächsen, bei denen die jeweilig auf einer bestimmten Bodenfläche herrschend gewordenen diese nun auch gleich für ein halbes oder ganzes Jahrhundert mit Beschlag belegen. Die von Junack in dem erwähnten Artikel beigebrachten Belege aus der Praxis sind meines Erachtens nicht stichhaltig. Ich greife das mir persönlich nächstliegende heraus. Es heißt da von den Verhältnissen

der Oberförsterei Neubruchhausen: „Kiefer nach Buche ergibt Bestände von bestem Wachstum, Buchennaturverjüngung versagte seit 30 Jahren, und wo sie glückte, ergibt sie Bestände von geringem Zuwachs, während eingesprengte Wechselholzarten gute Formen und Zuwachs zeigen." Das ist, mit einer kleinen Einschränkung, auf die ich gleich komme, zutreffend; aber es beweist nichts für die Richtigkeit der Fruchtwechselwirtschaft. Denn diese wirklich guten, zum Teil hervorragenden Kiefernbestände nach Buchenvorbestand haben es doch nicht vermocht, die bei ihrer Begründung bereits vorhandene Bodenerkrankung wieder zu beheben; sie haben sie vielmehr in einem solchen Maße verstärkt, daß wir heute zwar einen herrlichen Bestand, aber einen total verwüsteten Boden vor uns haben, der aller Versuche, noch einmal auf natürlichem oder künstlichem Wege einen neuen Bestand zu begründen, spottet. Hier liegt der wunde Punkt der Fruchtwechselwirtschaft. Es kommt eben nicht nur darauf an, an Stelle eines unwüchsigen Bestandes einen neuen von besserem Wuchse zu setzen, sondern es ist stets auch die gleichzeitige Aufgabe der Forstwirtschaft, dafür zu sorgen, daß die dauernde Quelle der Holzerzeugung, der Boden, in normaler Verfassung bleibt. Und nach dieser Richtung hin ist die kleine Einschränkung, die ich zu der Junack'schen Mitteilung über Neubruchhausen machen muß, bezeichnend. Es trifft nämlich wohl zu, daß hier wie in so vielen Revieren des nordwestdeutschen Heidegebietes die natürliche Buchenverjüngung lange Zeit hindurch völlig versagt oder doch nur Bestände von geringem Wuchs hervorgebracht hat; aber diese Fehlschläge beruhten lediglich auf vorhandener Bodenerkrankung, und sie hörten sofort auf, als man anfing, dieser Erkrankung systematisch zu Leibe zu gehen. Auf den wieder zur Gesundung gebrachten Böden glückte die Naturverjüngung, selbst in verhauenen, annähernd 300jährigen Althölzern, ohne Schwierigkeit, und die aus ihr hervorgegangenen Jungwüchse, von denen die ältesten jetzt 28jährig sind, zeigen tadellosen Wuchs.

Man wird vielleicht einwenden, es handle sich hier um extreme Bodenverhältnisse und manche andere Böden würden eine gewisse Gesundheitsschädigung schon ertragen, ohne in den Ertragsverhältnissen zurückzugehen. Ich glaube nicht, daß sich für diese Anschauung beweiskräftige Beispiele im Walde beibringen lassen. Jede Bodenerkrankung hat die Tendenz zur Selbststeigerung, wenn ihr nicht alsbald kräftig entgegengearbeitet wird. Der Praktiker übersieht oder unterschätzt die Gefahr nur allzuleicht, so lange die unmittelbare Wirkung auf den vorhandenen Bestand noch nicht augenfällig wird. Aber früher oder später kommt für alle erkrankten und sich selbst überlassenen Böden der Augenblick, wo sie entweder völlig versagen oder wo die auf ihnen noch erzielbaren Erträge in keinem Verhältnis mehr zu dem notwendigen Kulturaufwand stehen. Wirtschaftlich ist es daher meines Erachtens nie zu rechtfertigen, wenn man einen Bestand mit erkranktem Boden verjüngt oder auf erkranktem Boden eine Neuaufforstung vornimmt, ohne gleichzeitig dessen Wiedergesundung einzuleiten. Erscheinen die dazu erforderlichen Sanierungskosten dem Wirtschafter zu hoch, so wird er besser tun, derartige Flächen einfach noch einmal zu nutzen und dann vom Holzboden abzusetzen; dauernd Holzzucht auf erkranktem Boden zu treiben, bedeutet stets eine Verlustwirtschaft.

Anders läge die Sache natürlich, wenn der zweite erwähnte Einwand Berechtigung hätte, daß man eine vorübergehende Bodenerkrankung ruhig in den Kauf nehmen könne, weil es Mittel und Wege gebe, die normale Leistungsfähigkeit des Waldes auf künstlichem Wege wieder herzustellen. Es ist dies ein Standpunkt, der in der Waldbaulehre gegenwärtig wohl nur noch vereinzelte Vertreter hat, dagegen von einer bestimmten Richtung innerhalb der forstlichen Bodenkunde noch festgehalten wird und in der großen forstlichen Praxis bekanntlich gradezu dominiert. Wenn heute noch der Großkahlschlag und der Anbau reiner Holzarten in weiten Gebieten das herrschende Wirtschaftsverfahren ist, so liegt der Grund für diese Rückständigkeit — ich scheue mich nicht, diesen scharfen Ausdruck zu gebrauchen — weniger in einem Verkennen der damit verbundenen Schädigung des Bodenzustandes, als in einem übel angebrachten Vertrauen zu der Wirksamkeit der künstlichen Mittel der Holzzucht, mit denen man alle schädlichen Folgen einer die natürliche Bodenpflege vernachlässigenden Wirtschaft wieder aufheben zu können hofft. Diese Hoffnung ist sehr trügerisch. Sie war allenfalls verständlich, als die Forstwirtschaft — vor beiläufig einem halben Jahrhundert — zuerst anfing, dem Boden als einem Faktor der Holzerzeugung überhaupt eingehendere Beachtung zu zollen und dabei den Schwerpunkt in die Chemie des Bodens legte. Inzwischen haben wir gelernt, die Physik

des Bodens als einen Faktor von mindestens gleicher, wahrscheinlich stärkerer Bedeutung zu würdigen; und neuerdings scheint es, als ob beide von der Biologie des Bodens als wirksamsten Faktor der Produktionsleistung des Waldes noch übertroffen würden. Was nach diesen drei verschiedenen Richtungen hin bei einer unpfleglichen Bodenbehandlung verloren geht, läßt sich auf künstlichem Wege entweder gar nicht oder doch nur mit großem Aufwande an Zeit, Mühe und Kosten ersetzen. Man glaube nicht, daß die im Wege künstlicher Düngung zugeführten Nährstoffe einen vollgültigen Ersatz für die infolge von Bodenerkrankung verloren gegangenen bilden und daß sie in genau derselben Weise der Holzerzeugung zu dienen vermögen wie das von der Natur gelieferte und auf natürlichem Wege fortlaufend ergänzte Nährstoffkapital. Noch viel weniger darf man sich von den physikalischen Hilfsmitteln der Bodenpflege Dauererfolge versprechen. Auch die beste Bodenlockerung reicht in ihrer Wirkung nie an die des stetig gepflegten und geschützten, in Krümelzustand befindlichen Waldbodens heran; die vollendetste, für die Entwicklung der Holzgewächse wie aller Pflanzen günstigste Bodenverfassung, die Gare, ist auf künstlichem Wege überhaupt nicht zu schaffen. Aber selbst wenn es technisch möglich wäre, auf diesem Wege die zeitweilig verloren gegangene Bodengesundheit in vollem Umfange wieder herzustellen, so würden doch Gründe ökonomischer Art stets ein Hindernis bilden, die künstliche Bodenpflege zum herrschenden Wirtschaftsprinzip zu erheben. Die Kosten, die bei jeder Bestandeserneuerung aufgewendet werden müßten, sind zu groß, als daß sie für einen rationellen, auf wirtschaftlicher Grundlage ruhenden Betrieb noch tragbar wären. Diese Tatsache kann auch durch keine noch so günstig abschließende Kostenberechnung, die nur auf Grund von Garten- oder Laboratoriumsversuchen aufgestellt ist, entkräftet werden. Für den forstlichen Großbetrieb gelten nach dieser Richtung hin andere wirtschaftliche Gesetze als für das im engeren Rahmen sich abspielende Versuchswesen. Die Erfahrung jahrzehntelang durchgeführter Praxis mit künstlicher Düngung hat ihre ökonomische Undurchführbarkeit zur Genüge bewiesen.

Ich möchte nicht das Mißverständnis aufkommen lassen, als ob ich des hohen Aufwandes wegen etwa auch da von Maßnahmen der künstlichen Bodenpflege Abstand nehmen wollte, wo Bodenerkrankung bereits vorliegt und Heilung des erkrankten Bodens, die fast nie ohne schärfere operative Eingriffe möglich ist, zur ersten Pflicht wird. Allerdings würde ich auch in solchem Falle möglichste Beschränkung der künstlichen Maßnahmen und möglichst weitgehende Zuhilfenahme der in der Waldnatur selbst wirkenden Kräfte für geboten halten. Ungleich wichtiger als dieser Punkt erscheint mir aber der Hinweis darauf, daß der Forstmann es nie zu der Zwangslage, künstliche Bodenpflege treiben zu müssen, kommen lassen darf, daß es seine erste waldbauliche Pflicht ist, der Bodenerkrankung vorzubeugen, daß er deshalb die Stetigkeit des Waldwesens nicht entbehren kann — daß er also Dauerwaldwirtschaft treiben muß!

Wenn ich soweit ganz dem Möller'schen Standpunkt beitreten kann, so trennen sich unsere Auffassungen doch sehr, sobald es sich darum handelt, den Dauerwaldgedanken in die Praxis zu übersetzen, also eine bestimmte Form zu wählen, in der er verwirklicht wird.

Daß Möller eine restlose, ideale Verwirklichung des Dauerwaldes nur in der Form des Plenterwaldes erblickte, ist nicht zu bezweifeln. Denn wenn er auch den Schwerpunkt zunächst nur auf Ungleichaltrigkeit des Bestandes und auf Vorratspflege in Form von Baumpflege legte, dagegen den Aufbau des Waldes, die Art der Nutzung und die Art der Verjüngung als außerhalb des Dauerwaldbegriffs stehend bezeichnete, so muß doch jede auf Pflege des Einzelbaumes eingestellte Wirtschaft bei konsequenter Durchführung im Plenterwald ausmünden. Daß Wiebecke, seit Möllers Tode der Hauptvorkämpfer des Dauerwaldgedankens, ebenso wie Eberbach, ganz auf dem Boden des Plenterwaldes steht, ist bekannt.

Das ausschlaggebende Moment, auf das sich die Befürworter des Plenterwaldes stützen — denn alle anderen, gelegentlich mit angeführten Punkte sind nicht spezifische Merkmale des Plenter-Dauerwaldes, sondern des Dauerwaldes an sich — ist die nachhaltig größere Holzerzeugung, die der Plenterwald bei sachgemäßer Betriebsführung in Aussicht stellt. Auch bezüglich dieses Punktes wird man sich noch hüten müssen, die glänzenden Ergebnisse einzelner plenterwaldartig betriebener Dauerwaldwirtschaften, vor allem also die bekannte außerordentliche Steigerung der Holzerzeugung in Bärenthoren, einfach der Betriebsart gutzuschreiben. Den Hauptanteil an diesem Erfolge haben meines Erachtens die Bo-

denpflege und die Wiederkehr des Hiebes in kürzesten Zeiträumen. Es läßt sich das daraus folgern, daß bei gründlicher Durchführung dieser beiden Maßnahmen auch in nicht plenterwaldartig bewirtschafteten Revieren schon ähnliche, überraschende Ertragssteigerungen erzielt sind. Immerhin ist nicht zu leugnen, daß der Plenterbetrieb sich ohne Schwierigkeiten ganz auf Baumwirtschaft einstellen kann, was der schlagmäßige Hochwaldbetrieb nur in beschränktem Maße vermag — und daß die Baumwirtschaft in Bezug auf Vorratspflege der Bestandeswirtschaft allerdings überlegen ist.

Aber diesem an sich gewiß hoch einzuschätzenden Vorzug stehen auch erhebliche Nachteile gegenüber. Dazu gehört zunächst, daß die Plenterwirtschaft betriebstechnisch wesentlich größere Schwierigkeiten bietet als die Hochwaldwirtschaft. Wenn schon der Dauerwald an sich höhere Anforderungen an den Wirtschafter stellt als ein nicht grundsätzlich auf Stetigkeit des Waldwesens eingestellter Betrieb, so gilt das in ganz besonderem Maße vom Plenter-Dauerwald. Baumwirtschaft ist mühsam, zeitraubend und setzt auf Seiten des Betriebsleiters ein hohes Maß gründlicher wissenschaftlicher Durchbildung, geistiger Regsamkeit und fortgesetzter Anspannung, auf Seiten seiner Hilfskräfte eine ebenfalls sehr gründliche forsttechnische Schulung voraus. Im Großbetriebe, vor allem im Betriebe des Staates, der sich sein Beamtenpersonal nicht aussuchen kann und daher immer mit einem gewissen Mittelmaß rechnen muß, würde eine so intensive Wirtschaft mit Erfolg nur durchführbar sein, wenn sie gleichzeitig eine sehr eingehende Kontrolle gestattete. Grade hier liegt aber der wundeste Punkt der Plenterwirtschaft. Sie ist von allen Betriebsformen so ziemlich die undurchsichtigste, die am schwersten nachzuprüfende, daher gegen Fehlgriffe des Wirtschafters am wenigsten geschützte. Diese Kehrseite des Plenterbetriebes ist meines Erachtens von Möller und seinen Nachfolgern zu wenig beachtet oder richtiger gesagt unterschätzt. Es ist mir auch zweifelhaft, ob die Privatwirtschaft nach dieser Richtung hin günstigere Voraussetzungen bietet als die Staatswirtschaft. Der Hinweis auf Bärenthoren und Hohenlübbichow verallgemeinert Ausnahmeverhältnisse. Herr von Kalitsch und Herr von Keudell sind beide geniale Naturen mit ausgesprochen forstlicher Begabung, der eine von ihnen selbst Forstmann mit voller wissenschaftlicher Berufsausbildung. Wo ähnliche Verhältnisse vorliegen, mag man es mit dem Plenterwald wagen, insbesondere also, wo ein voll sachverständiger Waldeigentümer selbst wirtschaftet. Im allgemeinen wird man aber die auf betriebstechnischem Gebiete liegenden Bedenken sowohl für die Privat- wie für die Staatswirtschaft gelten lassen müssen.

Zu ihnen treten nicht minder bedeutsame Bedenken auf waldbaulichem Gebiete. Mag man je nach den Standortsverhältnissen dem Plenterwald eine höhere oder geringere Fähigkeit, der Bodenerkrankung vorzubeugen, zuschreiben — unbestreitbar ist, daß die Heilung einer einmal eingetretenen Bodenerkrankung, die sich im Hochwaldbetrieb naturgemäß an die Verjüngung des ganzen Bestandes anlehnt und sich dann verhältnismäßig einfach gestaltet, im Plenterwald nur mit großen Schwierigkeiten durchführbar ist. Und noch schwerwiegender ist der Umstand, daß hier die Verjüngung selbst vielfach auf große Schwierigkeiten stößt; zwar nicht das Entstehen und das erste Anwachsen des Nachwuchses, das sich vielmehr oft recht leicht vollzieht, wohl aber seine Erhaltung und angemessene Verteilung. Wenn sich diese Schwierigkeiten in den erst seit wenigen Dezennien auf Plenterwald eingestellten Betrieben noch nicht in stärkerem Maße fühlbar machen, so ist das in dem Charakter der Uebergangswirtschaft begründet. Vorläufig unterscheidet sich hier die Verjüngung in technischer Beziehung sehr wenig von der einer Schirmschlagverjüngung im Hochwald. Die wirklichen Schwierigkeiten beginnen erst, wenn der Plenterwaldcharakter voll ausgebildet ist. Wer selbst im richtigen Plenterwald längere Zeit hindurch gewirtschaftet hat, weiß, welche Mühe es kostet, dem Nachwuchs, sowohl dem regellos sich einstellenden, wie dem bewußt hervorgerufenen, den erforderlichen andauernden Schutz gegen verdämmenden Nebenbestand zu schaffen, weiß vor allem, wie schwer im Einzelfall oft die Entscheidung wird, ob und in welchem Maße ein Jungwuchs erhalten werden oder im Interesse der Vorratspflege wieder zu Grunde gehen soll.

Das sind Erwägungen, die die grundsätzliche Wiedereinführung des Plenterbetriebes, mindestens für den forstlichen Großbetrieb, doch recht bedenklich erscheinen lassen. Eine zwingende Notwendigkeit ist er jedenfalls auch für die Anhänger des Dauerwaldgedankens in keiner Weise; und die Staatsforstwirtschaft tut nach meinem Dafürhalten recht, wenn sie sich nach dieser Rich-

tung hin auf Versuche, tunlichst in ganzen Revieren, beschränkt, bis auf weiteres aber grundsätzlich am schlagmäßigen Hochwald festhält.

Daraus ist aber nicht etwa zu folgern, daß die heute vorhandenen Musterbetriebe der Dauerwaldwirtschaft, soweit sie mehr oder minder ausgesprochen den Plenterbetrieb anstreben — Bärenthoren, Eberswalde, Hohenlübbichow — nicht in wesentlichen Punkten vorbildlich für uns sein könnten. Nur sollen wir stets der Mahnung Möllers eingedenk sein, da nicht allgemein gültige Rezepte zu suchen, wo uns die Verwirklichung eines bedeutsamen Grundgedankens in vollendeter Anpassung an örtlich gegebene Verhältnisse als forstliches Kunst- und Meisterwerk entgegentritt. Was wir unmittelbar aus solchen Betrieben entnehmen können, ist dreierlei: Aufgabe des Kahlschlages, mindestens jedes Kahlschlages auf zusammenhängender größerer Fläche, Erhaltung oder allmähliche Einführung des Mischbestandes, vor allem aber, als wichtigstes Mittel zur Aufrechterhaltung der Stetigkeit des Waldwesens und gleichzeitig zur größtmöglichen Steigerung des Ertrages, die in kürzesten Zeiträumen erfolgende Wiederkehr des Hiebes auf der ganzen Revierfläche.

Längst nicht so uneingeschränkt ist die Uebertragung des Grundsatzes der natürlichen Verjüngung möglich. Schon Möller hat verschiedentlich auf die vielenorts vorliegende Notwendigkeit hingewiesen, die natürliche Verjüngung durch die künstliche zu ersetzen, und Wiebecke widmet in seiner Schrift über den Dauerwald dem Kulturbetriebe ein sehr eingehendes Kapitel. Vor allem ist es geboten, in jedem Falle sorgfältig zu prüfen, ob die jeweilig vorhandenen Holzarten auch die standortsgemäßen, dem Boden und dem Klima angepaßten sind, und ob wirklich ihre Nachzucht oder etwa der Uebergang zu einer standortsgemäßeren Bestockung uns der Normalverfassung des Waldes näher bringt.

Aehnliche Erwägungen gelten für die Handhabung der Bodenpflege. Auch hier hat man zu prüfen, warum an der einen Stelle diese, an der andern jene wirtschaftlichen Maßnahmen üblich geworden sind. Nach dieser Richtung hin ist es besonders lehrreich, das Wirtschaftsverfahren von Bärenthoren mit dem von Hohenlübbichow zu vergleichen.

In Bärenthoren steht die Bodenpflege im Zeichen der Reisigdeckung. Warum? Weil es hier in erster Linie gilt, eine vorhandene Bodenerkrankung zur Heilung zu bringen und künftigen Erkrankungen der gleichen Art vorzubeugen. Die Bodenerkrankung, um die es sich hier handelt, beruht auf Aushagerung, also auf einem Verlust an Humus im Boden, hervorgerufen durch Kahlschlag und verstärkt durch Streunutzung auf einem an sich schon gegen Aushagerung wenig widerstandsfähigen Standort. Hier kommt alles darauf an, die Humusbildung zu fördern und zu diesem Zwecke den Boden so rasch wie möglich zu decken. Dagegen ist eine Bodenverwilderung durch Gräser, Heide, Beerkräuter nur in geringem Maße zu befürchten und ein besonderer Schutz dagegen entbehrlich.

Ganz anders liegen die Verhältnisse in Hohenlübbichow. Hier tritt die Bodenerkrankung in gelinder Form, im wesentlichen nur als Austrocknung des Bodens, auf; neben ihr aber in bedrohlicher Weise die Bodenverwilderung durch die Segge, die sowohl der Verjüngung erhebliche Schwierigkeiten bereitet, wie auch, infolge von Wurzelkonkurrenz, die normale Ernährung und damit schließlich die Produktionsleistung der Waldbäume beeinträchtigt. Hier muß die Wirtschaft ganz auf Zerstörung des Forstunkrauts und Schaffung eines günstigen Wasserhaushalts im Boden eingestellt werden. Beiden Forderungen wird durch die intensive Bodenbearbeitung, die das besondere Kennzeichen der Keudellschen Wirtschaft ist, auf das vollkommenste entsprochen.

Wolle man aber unter Verhältnissen, die einigermaßen den Bärenthorener entsprechen, das Keudell'sche Verfahren anwenden oder umgekehrt unter Hohenlübbichower Verhältnissen das Kalitsch'sche, so würde man nutzlos Geld verschwenden, vielleicht sogar direkte Nachteile heraufbeschwören. In jedem Einzelfall ist also zunächst festzustellen, ob die standörtlichen Verhältnisse des betreffenden Reviers mehr den Bärenthorener oder mehr den Hohnlübbichower ähneln — oder auch vielleicht von beiden stark abweichen. Im Großen und Ganzen kann man annehmen, daß im ostdeutschen Kieferngebiet sehr viele — keineswegs alle — Standorte dem einen oder dem andern dieser beiden Typen entsprechen. Im Berglande und ebenso im nordwestdeutschen Flachlande wird man sie dagegen nur recht vereinzelt antreffen.

Wo weder die Gefahr der Bodenerkrankung noch die der Bodenverwilderung durch Heide und Beerkräuter in stärkerem Maße zu befürchten ist

— also auf den reicheren, feinerdehaltigeren Standorten mit günstigem Wasserhaushalt und günstigen klimatischen Verhältnissen — kann sich die Bodenpflege unter Umständen ganz auf eine zweckentsprechende Hiebsführung beschränken. Sorgfältig durchgeführte Hochdurchforstung und vorsichtig vorschreitende Verjüngung unter Schirm, beides unter fortgesetzter Bedachtnahme auf Erhaltung eines bodenpfleglich zusammengesetzten Mischbestandes, genügen hier vielfach, um die Stetigkeit des gesunden Waldwesens voll zu wahren. Wo sich infolge unzweckmäßiger oder unpfleglicher Behandlung des Bestandes bereits Bodenverwilderung oder die Anfänge der Rohhumusbildung zeigen, ist in der Regel eine mechanische Bearbeitung der Bodendecke und der obersten Bodenschicht erforderlich und ausreichend.

Den stärksten Gegensatz zu diesen Standorten bilden die hochgradig zur Verdichtung und zur Trockentorfbildung neigenden kalkarmen, trägen und kaltgründigen Böden, besonders wenn diese nachteiligen Eigenschaften noch durch rauhe Lage oder ein ungünstiges Klima verstärkt werden. Wenn im nordostdeutschen Flachlande meist ein Zuwenig an Humus die Schuld an der Bodenerkrankung trägt, so ist hier durchweg ein Zuviel an Humus zu bekämpfen, und die Bodenpflege muß hier ganz andere Wege gehen. Unschädlichmachung des Trockentorfs, rasche Wiederdeckung des Bodens durch einen dichten Jungwuchs bodenpflegender Holzarten, der der Konkurrenz von Heide, Beerkräutern und Gräsern gewachsen ist und allmählich die Wiedergesundung des Bodens herbeiführt, kurze Umtriebe oder zweialtriger Betrieb, der Starkholzzucht mit ausreichender Bodenpflege zu vereinigen vermag, sind die Maßnahmen, die hier in erster Linie Erfolg versprechen.

Die angeführten Bodentypen erschöpfen natürlich nicht annähernd die reiche Mannigfaltigkeit der tatsächlich vorkommenden Standorte. Und jede standörtliche Besonderheit wie schließlich auch jede Besonderheit in den Bestandesverhältnissen verlangt ihre besondere Berücksichtigung, wenn der Dauerwaldgedanke mit Erfolg in die Tat übersetzt werden soll. Daher keine Rezepte, keine mechanische Uebernahme bestimmter Wirtschaftsregeln, die sich an einer Stelle bewährt haben und an einer andern vielleicht mehr Schaden als Nutzen anrichten, keine Schablone — wohl aber gründliche Vertiefung in das innerste Wesen des Dauerwaldgedankens, von dessen zielbewußter Durchführung die Zukunft des deutschen Waldes abhängt!

Uebergangswirtschaft.

Von Forstmeister i. R. Kautz in Göttingen, Ehrenbürger der Forstlichen Hochschule Münden.

Mündener Gedenkbeitrag Nr. 16.

Die Einführung neuer Betriebsarten hat in jeder Wirtschaft starke Widerstände zu überwinden, besonders in der Forstwirtschaft, die infolge der großen Zeitspanne zwischen Saat und Ernte nicht sobald einen Vergleich der Erfolge der verschiedenen Wirtschaftsarten zuläßt. Die Widerstände wachsen, wenn die neue Betriebsart sich schnell ausdehnen will. Eine Berechtigung zur Abwehr oder doch zur vorsichtigen Prüfung der neuen Betriebsart liegt in der Tatsache, daß wir eine derartig große Vielfältigkeit in der chemischen und physikalischen Zusammensetzung des Bodens, sowie in den klimatischen Verhältnissen nach Breiten- und Höhenlage haben, daß man nicht verallgemeinern und von dem guten Erfolge der auf einem Standorte bewährten Wirtschaftsart nicht auch ohne weiteres auf ihre allgemeine Anwendbarkeit schließen darf. Leider ist, wie so mancher Ausdruck, auch das Wort „generalisieren" zum Schlagwort geworden, das in vielen Fällen mit gar zu wenig Aufwand von sachlicher, geschweige denn wohlwollender Prüfung angewendet wird.

Solche mehr aus persönlichen Gründen und Stimmungen entspringenden Widerstände müssen mit Geduld ertragen werden in der Erwartung, daß sich die Güte oder Unbrauchbarkeit der neuen Betriebsart mit der Zeit von selbst erweisen wird.

Zur Ueberwindung der sachlichen Widerstände reicht die Geduld nicht aus; da heißt es, scharf überlegen und handeln.

Heute ist das Wort „Dauerwald" in aller Munde; es ist, wie in Dessau so schön gesagt wurde, der „glückliche Name für eine gute Sache". Zu dieser guten Sache können wir aber nicht schnell übergehen, wenn wir — wie der Schöpfer des Namens — unter Dauerwald ungleichaltrigen Wald verstehen. Schließlich läßt sich diese Form aber doch schneller erreichen als eine Anordnung der Altersklassen in schmalen Bändern, wie sie von Christoph Wagner so meisterhaft beschrieben ist. Der deutsche Wald hat nach früherer Feststellung $^{9}/_{10}$ Hochwald, davon

geht etwa $^1/_{10}$ für den **ungleichaltrigen** Hochwald (Plenterwald) ab. Mit $^8/_{10}$ von 14 Millionen ha, also mit rund 11 Millionen ha gleichaltriger Bestände, ist uns eine Riesenaufgabe gestellt, wenn wir von der bisherigen Art der Zusammenlagerung gleichalter und gleichartiger Bestände in großen Flächen abgehen, wenn wir von der Großflächen- zur Kleinflächenwirtschaft **übergehen** wollen. Die Schwierigkeit, die tatsächlich vorhanden ist, wird oft genug als Beweismittel gegen die Anwendbarkeit der Kleinflächenwirtschaft angeführt; aber es ist nicht angängig, daß man die ungünstigen Verhältnisse, die eine alte Betriebsart schuf, der neuen Wirtschaft auf die Rechnung setzt; vielmehr ist zu untersuchen, ob und wie man der Schwierigkeiten Herr werden kann.

Die Schwierigkeiten werden am größten sein in reinen Beständen von hohem Alter, deren verspätete Nutzung als wirtschaftliches „Opfer" bezeichnet wird. Von den drei Hauptholzarten Kiefer, Fichte, Buche dürfte infolge des Eulenfraßes die **Kiefer** ihre besonderen Aufgaben stellen, deren Lösung den Kiefernwirtschaftern überlassen bleiben mag. Die **Fichten**wirtschaft ist dadurch leichter, daß man in der künstlichen Pflanzung ein bewährtes Mittel der Bestandesbegründung hat und deshalb in der Lage ist, wo Samenjahre ausbleiben oder wo der Boden für die natürliche Verjüngung durchaus ungeeignet ist, mit **schmalen** Kahlschlägen in den Erntebeständen vorzugehen, und zwar auch in Beständen jüngeren Alters, da die Fichte schon frühzeitig hoch bezahltes Holz liefert. Ich wähle für die Behandlung der **Uebergangs**wirtschaft die **Buche**, und zwar aus wirklich vorhandenen Beispielen, die eine Entscheidung fordern. Die Beispiele bieten sich in den Oberförstereien Kupferhütte und Lauterberg, die nach dem Muster der Oberförsterei Sieber im Schmalsaumschlagbetriebe bewirtschaftet werden sollen.

Die Buchenbetriebsklasse umfaßt in Kupferhütte 2468 ha.

Es betragen die Altersklassen der Buchenbestände über 60 Jahre 1814 ha, das 1,48-fache der normalen Fläche; bis zu 60 Jahren = 654 ha, zusammen 2468 ha.

In Lauterberg liegen die Verhältnisse genau so. Der Umtrieb der Buche beträgt 120 Jahre. Man kann nun nicht etwa 614 ha in der ersten Periode, 600 ha in der zweiten Periode, 600 ha in der dritten Periode nutzen, weil man von dann ab nicht mehr die normale Fläche 120jährigen Holzes haben würde. Das ist aber hier nicht die Hauptfrage, sondern wichtig ist es, zu erfahren, wie sich der Buchenwirtschafter den Bezug seines jährlichen Einschlags denkt bei den schwierigen Verhältnissen der Buchennachzucht, unter denen als die bedeutsamste die **Seltenheit der Buchensamenjahre** genannt wird.

Wir haben in der Tat vor 1918 auf weiten Buchengebieten keine nennenswerte Mast gehabt, oder es war eine jener vielen Störungen eingetreten, denen Buchenblüte oder der Buchenkeimling ausgesetzt ist; wir müssen nach der Ansicht der Schmalschlaggegner immer mit der Wiederholung ähnlicher Besamungsverhältnisse rechnen. Weil der Schmalschlagbetrieb absichtlich nur seine beiden Streifen — des Anhiebs und der Lichtung — hell, den übrigen Bestand aber dunkel hält, wird als Vorzug des Großflächenbetriebes oder des Breitsamenschlages die Möglichkeit genannt, ein verschwenderisch reiches Samenjahr wie 1918 auf größeren Flächen und auf längere Zeit, im Ganzen also gründlicher ausnutzen zu können. Wir wollen nicht näher untersuchen, wie stark das Schirmbedürfnis der jungen Buchenbesamung **einschränkend** und wie das Lichtbedürfnis des herangewachsenen Buchenjungwuchses **erhöhend** auf den jährlichen Einschlag wirken muß, und wie solche die volkswirtschaftlich schädliche Ungleichmäßigkeit des jährlichen Einschlages herbeiführenden Zustände selbst im großen Staatsforstbetriebe schwer ausgleichbar sind, weil die überreichen Buchmasten weit verbreitet zu sein pflegen. Wir haben am 4. Juli 1924 während der Mündener Hochschultagung von Herrn F. **Wüstefeld** gehört, daß von der Industrie besonders **weißkerniges** Buchenholz ohne roten Kern begehrt wird; trotzdem wollen wir nicht näher prüfen, ob der mit schmalen Jungwuchsstreifen von oben nach unten vorrückende Schmalschlagbetrieb die Schonung der Jungwüchse, ihre Gesund- und Weißerhaltung besser gewährleistet, als der Großflächenbetrieb, der mächtige Altholzkronen in die Verjüngung werfen und je später desto empfindlicher mit seinen schweren Nutzholztrummen beim Abrücken den Jungwuchs schädigen **muß**.

Wir wollen zugeben, daß der Schmalsaumschlagbetrieb eine Mast nicht so breit ausnutzt, wie der Breitschlagbetrieb, und wollen annehmen, daß eine Buchenmast unerwünscht lange Zeit ausbleibt. Wie und woher soll der Schmalschlagbe-

trieb seine Haupternte aus den Buchenbeständen nehmen, da doch auf den schmalen Säumen nur ein kleiner Teil Holz anfällt? Aus der Zeit der auch in Staatsforstbetrieben empfohlenen Kahlschläge zur Buchensohlengewinnung sind wir ja glücklich heraus und kommen hoffentlich niemals wieder hinein; wir können auch nicht überall im Gebirge in unreifen oder reifen Buchenbeständen Aufhiebe einlegen und mit Schlagreihen beginnen; denn wegen der an den steilen Berghängen stärkeren Sonnenbestrahlung, wegen der größeren Sturm- und Auswehungsgefahr und wegen der Rückbeschädigungen müssen die großen Hiebszüge tunlichst von Nord nach Süd, von Ost nach West angeordnet sein und muß der Hiebsfortschritt der Schlagstreifen von oben bergab erfolgen. Kein Anhieb am Süd- oder Westhange, bevor nicht der zugehörige Nord- oder Osthang bis zu schützender Tiefe genutzt ist. Es hilft nichts; die Haupterntestellen sind sehr knapp und bleiben unergiebig, wenn Samenjahre fehlen. Die Frage, woher der Hauptnutzungseinschlag zu nehmen sei, kann sehr leicht einmal dringlich werden; in den Harzbuchenrevieren Kupferhütte und Lauterberg ist sie dringlich, weil man dort an die Lieferung von ungeheuren Mengen Berechtigungsbrennholz gebunden ist und nicht nach Belieben den Einschlag mal geringer mal stärker wählen kann.

Auf einen Ausweg aus den Verlegenheiten, die der Uebergang vom Großflächenbetrieb zur Schmalschlagverjüngung mit sich bringt, weist die Bestandesgeschichte der Buchenbestände hin. Gelegentlich der Einleitungsverhandlungen zur Betriebsregelung urteilte ein ehemaliger Revierverwalter: „Die Stärke der Buchenstämme in sämtlichen Beständen der Oberförsterei Kupferhütte entspricht nicht ihrem Alter." In der Tat sind 130—150jährige Bestände auf mittleren Bodengüten vorhanden, die den Mitteldurchmesser von 30 cm nicht erreichen; das wäre eine Jahrringbreite von kaum 1 mm. Mit der Behauptung, daß die Buchen keinen genügenden Stärkezuwachs gehabt hätten, sollte auf eine höhere Umtriebszeit hingewirkt werden. Ich habe in dem Zugeständnis, daß der Dickenzuwachs mangelhaft war, nur einen schweren Vorwurf gesehen gegen die Art der Bestandespflege, die eine nicht zu ferne Zeit und ein noch nicht ganz überwundenes System betrieb. Daß man vor mehr als 100 Jahren daran ging, anstelle der durch Raubbau gelichteten Bestände lückenlose zu erziehen, ist sehr erklärlich, aber nach heutiger Anschauung tat man des Guten zuviel. Ein Gegensatz erzeugt den anderen. An die Stelle des früheren Parkwaldes tritt der dunkel geschlossene Hochwald. Man erwartete von dem stammreichsten Bestande die größten Massen, rühmte die Astreinheit der im dunklen Schlusse erwachsenen Baumschäfte und erhoffte von dem dunklen Kronendache genügenden Schutz für den Boden. Heute ist allgemein anerkannt, daß der im dichten Stande mit geschlossenem Kronendach erwachsende Hochwald diese Erwartungen nicht erfüllt hat. Bleiben wir beim Laubwalde, insbesondere beim Buchenbetriebe, so können wir mancherlei Schäden feststellen. Im Gedränge gibt es wenige gerade Buchen; während unter den Nadelhölzern am deutlichsten die Fichte ihren Höhentrieb streng in der Richtung der Stammachse treibt oder bei Verschattung lieber auf einen Höhentrieb verzichtet, ist die Buche dank ihrer Neigung zum Breitausladen der Krone fähig, den Höhentrieb auch mal seitlich ausbiegen zu lassen, wenn Licht nur von der Seite zu Gebote steht. In dichtgeschlossenen Beständen, auch auf besten Böden und im hohen Alter, sieht man in der oberen Stammhälfte deutliche Krümmungen, die nicht anders zu erklären sind, als durch ein Suchen nach Licht und durch seine Ausnutzung nach irgend einer Oeffnung im Kronendache hin. Wenn ich meine Buchenorte in Sieber zum Pflegehiebe auszeichnete und darauf bedacht war, die wenigen eingemischten Ahorne zu bevorzugen, kam ich regelmäßig in Verlegenheit, denn neben dem guten Ahorn stand stets eine ausgezeichnet gewachsene kerzengrade Buche. Die Buche hatte neben dem mit lichterer Krone versehenen Ahorn mehr Licht gehabt als im Gedränge mit ihren Artgenossen. Es ist mir nicht bekannt, ob diese Einwirkung des engen Standes und des dunklen Kronenschlusses auf die Streckung der Stammachse schon genügend beachtet ist. Aber ihre Beachtung ist nötig, denn die Industrie fordert nicht nur glattes, sondern auch gerades Holz.

Durchaus anerkannt dagegen ist das Zurückbleiben des Dickenwachstums im dunklen gleichaltrigen Hochwalde. Was bei den Nadelhölzern noch zu ertragen ist, wird bei den Laubhölzern zum großen Fehler. Während bei der Fichte die Festmeterpreise von einer gewissen geringen Stärke ab mäßig steigen, ist die Zunahme des Preises für Buchen mit stärkerem Durchmesser bekanntlich viel auffallender.

Der erste Fehler — der gewundene Wuchs der hochragenden Stämme — ist nicht mehr gutzumachen. Der zweite Mangel — der geringe Stärkezuwachs — kann noch behoben werden, oder richtiger gesagt, man kann noch zum Teil nachholen, was eine frühere Zeit versäumte. Man muß nachholen, denn wir dürfen weder auf eine mögliche Steigerung des Massenzuwachses, noch auf die gleichzeitige Erhöhung des Wertzuwachses verzichten. Und diese Notwendigkeit, die Bestandespflege, insbesondere die Nutzholzstammpflege auch noch in älteren Buchenorten nachzuholen, gibt uns die beste Gelegenheit, bei der Pflege Einschlagmassen zu gewinnen, die über den gewöhnlichen Durchforstungsertrag hinausgehen. In Preußen entsteht da eine Schwierigkeit: Wo zwischen Hauptnutzung und Vornutzung unterschieden wird, ist schwer zu entscheiden, wann und wo die Hauptnutzung beginnt. In Erkenntnis des Zwanges, dem die Buchenwirtschaft häufig genug unterworfen ist, hat die preußische Zentralforstbehörde auch die Bestände der II. Periode für die Hauptnutzung freigegeben.

Perioden sind Wirtschaftszeiträume, in denen bestimmte Bestände genutzt werden sollen; die für eine gewisse Zeit bestimmten Erntebestände sind auch örtlich festgelegt. Es würde einer künstlichen örtlichen Festlegung nicht bedürfen, wenn man nur das Alter der Bestände als bestimmend für die Erntezeit annehmen wollte. Die Lagerung der Perioden hat nach Rücksichten zu erfolgen, die den feinsten waldbaulichen und zugleich forstschutzlichen Anforderungen entsprechen. Sie bestimmen natürlich gleichzeitig die Richtung der großen Hiebszüge. Ein älterer Bestand, der nicht in dem als richtig erkannten Hiebszuge liegt und deshalb nicht „rechtzeitig" genutzt wird, muß der herbeizuführenden räumlichen Anordnung der Bestände, der erstrebten Altersklassen-Lagerung, „geopfert" werden. Es ist oft genug gesagt und von Christoph Wagner im „Blendersaumschlag und sein System" gerade für diesen Fall besonders betont, daß von einem großen „Opfer" nicht die Rede sein kann, wenn die Buche statt 120 etwa 150 oder noch ein paar Jahre mehr alt wird, da die Ertragskurve von ihrem Scheitelpunkte nicht rasch fällt, und umso langsamer, je mehr Wertzuwachs bei vermehrtem Lichtgenuß erfolgt und je früher Teilerträge eingehen. Aber selbst zugestanden, daß ein kleines Opfer nötig würde; es muß gebracht werden, wenn man die beste, den nötigen Forstschutz sichernde Altersklassenlagerung herbeiführen kann. Aengstliche Rücksicht auf den einzelnen Bestand verewigt die Ungunst falscher Lagerungsverhältnisse und verhindert die Auswirkung der neuen Wirtschaftsregeln. Hinderlicher mag manchem Wirtschafter die Verrechnung von Pflegehiebsmassen in dritten oder gar späteren Perioden — immer nicht zu verwechseln mit Altersklassen — scheinen, die über das Maß einer gewöhnlichen Durchforstung hinausgehen. Die Pflege eines Bestandes darf nun wirklich nicht darunter leiden, daß er trotz höheren Alters in eine späte Periode kommt; und wenn die Pflege, hier die Zuwachspflege, einen stärkeren Eingriff in den Bestandesvorrat notwendig macht, dann rechnet man eben den größeren Teil der Hiebsmasse zur Hauptnutzung. Die Gründe, die für und wider die Trennung von Haupt- und Vornutzung vorgebracht sind, gehören nicht in den Rahmen dieser Abhandlung. Eine große Verwaltung, die glaubt, die Trennung von Haupt- und Vornutzung beibehalten zu müssen aus dem Grunde, damit die Pflege der Bestände gesichert ist, sollte aber auch darauf sehen, daß die Hiebspflege der Bestände in jedem Alter als vornehmste Pflicht des Revierverwalters unbedingt ausgeführt wird, und zwar vor der Aberntung von Beständen, die von Natur noch nicht und ökonomisch kaum hiebsreif sind, was bei Buchenbeständen oft genug zutrifft. Man kann sich da sehr gut helfen, indem man den Massenertrag aus stärkeren Pflegehieben entweder ganz oder zum größten Teile für die Hauptnutzung bucht. Im Göttinger Stadtwalde, der fast ausschließlich Buchen trägt, hat sich ein Verhältnis der Hauptnutzung zur Vornutzung von 2 : 1 herausgestellt. Würde man aus einem Buchenbestande in zehn Jahren 120 **fm** vom Hektar in scharf eingreifenden Pflegehieben hauen, so würde eine Verrechnung von 80 **fm** für die Hauptnutzung und 40 **fm** für die Vornutzung der Göttinger Erfahrung entsprechen.

Ist es möglich, die Ungunst der Altersklassenlagerung zu überwinden, so scheint neben dem schon besprochenen Uebel der Seltenheit der Buchensamenjahre ein anderes Uebel schwerer heilbar zu sein; dies Uebel liegt im Aufbau der älteren Buchenbestände. Wir älteren Forstleute haben es ja noch erlebt; die leichtesten Durchforstungen waren ehemals die ersten Durchforstungen in jungen Buchenorten; in nicht zu jungen, denn man überließ die erste Bestandspflege dem „freien Wirken der Natur". Ging man dann zum ersten

Male mit der Axt in den Bestand, so hatte der Holzhauer die allgemeine Anweisung, das „Unterdrückte" herauszuhauen. Von einer ersten Pflege, die sich auf die Entfernung des deutlich Schädlichen aus einem jungen Bestande beschränkt, bis zur feineren Auswahl und bis zur Förderung des guten Nutzholzstammes, die mit zunehmendem Alter des Bestandes immer stärkere Eingriffe in das oberste Kronendach fordert und auch gestattet, wenn ein Bodendeckholz erhalten geblieben ist, konnte die früheste Wirtschaft noch nichts wissen. Ohne Kritik gegen diese leider noch nicht ganz überwundene Wirtschaft zu üben, müssen wir doch mit dem durch sie geschaffenen Zustande rechnen. Die Buchenbestände mit hoch angesetzter schmaler und flacher Krone, zwischen deren im Stärkewuchs zurückgebliebenen Stämmen auch nicht ein einziger Busch oder tief beasteter Stamm mehr steht, erschweren uns ganz besonders eine Behandlung, die einen stärkeren Einschlag bezweckt. Es wurde ganz richtig von dem schon erwähnten Revierverwalter eingeworfen, daß eine stärkere Durchforstungslichtung eine Vergrasung zur Folge haben würde; und trotzdem muß der stärkere Eingriff erfolgen wegen der bereits besprochenen Notwendigkeit der Nutzholzzuwachssteigerung. Wir gewinnen ja einen Nutzholzzuwachs in zwei Richtungen, nicht nur den Wertzuwachs durch das Dickerwerden irgendwelcher Stämme, sondern den Stärkezuwachs an den geradesten Stämmen. Es ist die Frage, in welcher Dichte wird der Graswuchs erfolgen und mit welchen Gräsern? Zuerst kommt die Hainsimse, die zu ertragen ist; unangenehmer wirkt die in den gewählten Harzrevieren häufige **Melica uniflora**, die auch schon in noch leidlich geschlossenen Beständen anfängt, sich breit zu machen. Es ist bekannt, daß eine leichte Begrünung des Buchenbodens vom Wirtschafter gern gesehen wird, weil das Gedeihen der Buchenbegleitpflanzen eine höhere Bodentätigkeit anzeigt als die tote braune Laubdecke. Die leichte Begrünung kann auf den Wetterseiten — Süd bis West — dadurch günstig wirken, daß sie das Laub in den durchsonnten und durchwehten Hängen besser festhält als ein ganz kahler oder mit Hungermoos versehener Boden; und an Ost- bis Nordhängen hilft eine leichte Begrünung den Rohhumus verarbeiten, der sich an windstillen und frischen Lagen leicht anhäuft. Auf keinen Fall aber wirkt ein stärkerer Pflegehieb so zerstörend wie Lichtungshiebe, die in dem früheren Breitschlagbetrieb gebräuchlich und notwendig waren, wenn man nur aus den Beständen der ersten Periode die Hauptnutzung entnehmen mußte, gleichgültig, ob Samenjahre eingetreten waren und Erfolg gehabt hatten, oder ob Besamungen fehlgeschlagen oder ganz ausgeblieben waren. Man geriet hier und da in Zweifel, ob schon genug gelichtet wäre, und jedenfalls geriet man oft in Verlegenheit, woher man den Hauptnutzungseinschlag nehmen sollte. Viele von solchen überlichteten Buchenbesamungsbeständen des Großflächenbetriebes sind an das Nadelholz verloren gegangen. Wer allzu ängstlich das wahrscheinliche Auftreten von Graswuchs erwägt, der mag sich daran erinnern lassen, daß kein Baum in ähnlichem Grade eine Umlichtung ausnutzt wie die Buche, die auch noch in hohem Alter ihre Krone verbreitert, schädliche Ueberlichtung mit der Zeit ausgleicht, üppigen Graswuchs schwächer werden läßt und sich in glücklichen Jahren noch selbst verjüngt.

Solche glückliche Jahre wie 1918, die eigentlich ein bischen zuviel des Guten bringen, treten nun doch ab und zu wieder mal ein. Und damit entsteht eine neue Schwierigkeit. Erfolgt etwa in einem Bestande der späteren Perioden, die also nicht zur Hauptnutzung angesetzt werden konnten, eine Besamung, dann wird die Verlegenheit groß. Hätte mans nicht selbst erlebt, so wäre es schwer zu glauben, aber es ist so: den Forstmann treibt eine gutgedeihende Besamung mit magischer Gewalt zur Lichtung oder er bedauert wenigstens, daß die „Verjüngung" auch an Orten erfolgt, wo man sie für die Hauptnutzung nicht gebrauchen kann. Wie wäre es, wenn man diese „unzeitgemäße" Besamung nicht als einen von der Natur gebotenen Beginn der Verjüngung auffaßte, sondern als eine Fürsorge der Natur, die für den entblößten Bestandsboden wieder ein Deckmittel schafft, um die Schäden zu heilen, die der kurzsichtige Mensch verschuldet hat?

Heute besteht kein Forstmann der Gegenwart vor der Kritik der Zeitgenossen, wenn er nicht da, wo es angeht, reine Eichen- und Kiefernbestände mit Buche unterbaut. Warum sollte man da nicht das Geschenk einer Buchenbesamung von der Natur annehmen in Beständen, aus denen eine in alten Regeln befangene Wirtschaft jedes Bodenschutzholz fein säuberlich entfernte! Gerade in den späteren Perioden erleichtert das Vorhandensein eines Bodendeckholzes die Wirtschaft, die sich in älteren Beständen in höchstem Maße mit der Ver-

teilung des Lichtes im obersten Kronenraum beschäftigen muß. In den späteren Perioden erfolgende Buchenbesamung hat ja nach zunehmender oder abnehmender Belichtung Zeit, zu einem Alter heranzuwachsen, in dem sie die endlich beabsichtigte Verjüngung nicht mehr stört, oder unter zunehmender Beschattung durch den Hauptbestand wieder zu vergehen. Wir sehen schon: Ansamung von jungen Buchen kann man überall brauchen und soll sie dulden, wo die Lichtverhältnisse des Hauptbestandes sie dulden oder gar erwünscht machen. Jede Buchenbesamung „Verjüngung" zu nennen, ist falsch, und noch fehlerhafter ist es, jeder Besamung zu helfen und sie zur Neubegründung von Beständen zu benutzen, die nicht an der Reihe sind, und deren vorzeitige Verjüngung die Wirksamkeit des wohl durchdachten Hiebszuges aufheben könnte. Der Forstmann dürfte sich mit dem Gedanken vertraut machen, daß die Verjüngung nicht seine Hauptaufgabe ist, sondern eine Aufgabe in seinem forstlichen Betriebe; daß die Verjüngung fast als notwendiges Uebel gelten muß, wenn hohes Alter oder menschliche Bedürfnisse einem stolzen hochragenden Bestande sein Ende bereiten; daß die Verjüngung umso leichter erfolgt, je fleißiger die Bestandes- und Bodenpflege betrieben wird, und daß die Bestandespflege viel mehr körperliche Arbeit und forstliches Nachdenken erfordert, als der Verjüngungsbetrieb.

Ja, die Verjüngung erfolgt umso leichter, je besser der Boden gepflegt wird! Bestandes- und Bodenpflege hängen eng miteinander zusammen. Die Bestandespflege in der Zeit des Uebergangs vom Großflächen- zum Schmalsaumschlagbetrieb besteht in der stärkeren Umlichtung der Kronen der bestgeformten Stämme. Der vermehrte Lichtgenuß wird an den verlängerten, verbreiterten, von Nachbarzweigen nicht gepeitschten gesunden Kronen ein häufigeres und reicheres Samentragen zur Folge haben, sodaß man in Zukunft Samenjahre nicht als seltene Ausnahmen wie heute betrachten darf.

Der Aufbau unseres Zukunftswaldes kann, wenn man bei dem gleichaltrigen Hochwalde bleibt, nur aufweisen einen Hauptbestand mit einer Bestzahl (Optimum) von guten Stämmen: nicht soviel, daß sie sich gegenseitig Licht nehmen; nicht so wenig, daß sie den Raum nicht ausnutzen; und darunter, soweit es lichte Bekronung (der sog. Lichtholzarten) erfordert oder lockerer Schluß (der Schattenholzarten) zuläßt, ein bodenschützendes Unterholz von Buchen! Diese Bestandesform erscheint mir so wichtig, daß ich bei aller Abgeneigtheit gegen künstlichen Holzanbau die Schaffung eines Buchenunterwuchses auf verdorbenen Böden der Buchenbaumorte empfehlen möchte, natürlich nur in solchen Lagen, wo nicht später besser Eiche, Kiefer, Lärche nachgebaut werden, sondern wieder auf Buche verjüngt werden muß, wie in den rauheren Lagen von Kupferhütte und Lauterberg, für die als Nadelholzmischbaum nur die Fichte in Frage kommt.

Ein Lichtungsbetrieb, der den Buchenbestand stark lichtet und den halb entblößten Boden wieder mit Buchen ansamt, ist uns im Seebach'schen Betriebe bekannt. Wenn dieser Betrieb vom Lehrstuhle aus erklärt und noch mehr, wenn ein Seebach-Bestand draußen vorgeführt wurde, hatte man das Gefühl, daß hier ein Forstmann einen kühnen, aber geschickten Griff in den Wald getan hatte. Der klassische Boden für den Seebachbetrieb ist der Solling. Wenige Reviere in anderen Gegenden haben „Versuchsflächen" nach Seebachscher Art. Heute sollte der Seebach'sche Buchenbetrieb anders gewertet werden; er stellt die äußerste Grenze der Lichtstellung in Buchenbaumorten dar. Die andere Grenze bildet der dunkel geschlossene Bestand. Beide Grenzen sind gar zu weit gezogen. Die Suche nach dem Optimum der Kronenbelichtung, Stammzahl und des Ertrages ist vom Prof. Dr. Borgmann im sächsischen Erzgebirge fleißig betrieben; die Erfahrungen sind im Tharandter Forstlichen Jahrbuch 1914/16 niedergelegt. Der Seebachbetrieb mag als gewaltsamer Eingriff in den Bestand angesehen werden; dafür war er ein Kind der Not; aber jedenfalls hat er gezeigt, daß die Buche auf Lichtstellung mit wesentlich erhöhtem Zuwachs antwortet, und er hat mit der Zwangsform des dunkel geschlossenen Buchenbestandes gebrochen. Heute wissen wir, daß es nicht gut ist, den Lichtgenuß einer Pflanze plötzlich zu ändern, sondern daß eine langsame Gewöhnung verschatteter Baumkronen ans Licht zuträglicher ist.

Beim Seebachbetrieb wurde in manchen Fällen die Hälfte des Bestandes mit einem Male genutzt; wir haben Zeit, weniger Masse verteilt auf mehrere Hiebe — sagen wir auf 3 Hiebe in 10 Jahren — aus den Beständen zu nehmen. In der Oberförsterei Kupferhütte liegt nach dem heutigen — besserungsfähigen — Zustande die Bodengüte zwischen zweiter und dritter Klasse, wie

sie Schwappach in seinen Untersuchungen über die Rotbuche 1911 aufgestellt hat. Die Altersklassen sind verteilt auf:

345,9 ha	über	120jährige	Bestände,
473,2 ha	101—120	„	„
546,5 ha	81—100	„	„
448,1 ha	61—80	„	„

Bei starker Durchforstung zur Herstellung eines „lockeren" Kronenschlusses setzt Schwappach durchschnittlich 35—37 fm Ertrag für den alle 5 Jahre wiederkehrenden Pflegehieb an, für 10 Jahre also 70—74 fm vom ha; das ist nach meinen in Sieber gesammelten Erfahrungen nicht viel in Beständen, die noch an der Stammesdichte aus früherer Zeit leiden. Würde man die Entnahme von 74 fm um 50% erhöhen, so würde man mit rund 110 fm in 10 Jahren keinen zu starken Eingriff in den Vorrat machen. Von diesem Hektarertrage könnte der Betrag, den Schwappach für die „gewöhnliche" (mäßige) Durchforstung angesetzt hat — etwa 40 fm in 10 Jahren — als Vornutzung gerechnet werden und 70 fm als Hauptnutzung. 1814 ha Buchenbestände im Alter von mehr als 60 Jahren sind vorhanden; davon gehen ab 500 ha, die der ersten Periode zugewiesen sind und deren Ertrag von vornherein als Hauptnutzung gebucht wird; bleiben 1314 ha, die mit 70 fm je ha — 1314×70 = 93 800 fm in 10 Jahren liefern. Der jährliche Abnutzungssatz der Buchenbetriebsklasse beträgt 11 398 fm. Mit einer Lieferung von 9380 fm zur Hauptnutzung aus Beständen späterer Perioden wäre also eine außerordentliche Erleichterung geschaffen.

Besondere Regeln für die Ausführung der Hiebe in den Verjüngungsbeständen zu geben, dürfte sich erübrigen, da sie für den Schmalsaumschlag bereits 1921 gründlich besprochen sind. Nur das eine kann nicht oft genug wiederholt werden, daß alle Lichtungen und Räumungen vermieden werden, die dem Schmalschlagbetriebe einen seiner Vorteile nehmen: die Schonung der Jungwüchse; also keine Räumungen im Tale oder dicht an den Wegen, bevor nicht oben am Berge oder entfernt von den Wegen die Räumung beendet ist.

Vielleicht wird mancher Forstmann, der seine Bestände mit Vorsicht auszeichnen will, fragen, welche Anhaltspunkte ihm gegeben werden können, damit er den gewünschten Lichtstand herstellt. Schwappach beweist, daß eine Stammgrundfläche von 21—25 qm das Optimum darstellt, an dem der größte Zuwachs erfolgt. Die Feststellung, ob diese Stammgrundfläche annähernd erreicht ist, läßt sich wohl hinterher, d. h. nach dem Pflegehiebe, machen; bei einem folgenden Hiebe können Abweichungen berücksichtigt werden. Aber Hunderte von Hektaren kann man nicht jedes Jahr kluppen. Andere nehmen die Stammzahl als Anhalt für die richtige Menge der auf 1 ha erwünschten Bäume. Die Verringerung der Stammzahl im höheren Alter ist eine selbstverständliche Folge der Kronenausbreitung, und bei richtiger Kronenentwicklung der einzelnen Bäume mag für jede Bestandeshöhe eine bestimmte Stammzahl als gesetzmäßig gelten, aber vorläufig sind unsere Bestände noch zu wenig gepflegt, als daß man die Stammzahl als Grundlage für den richtigen Abstand der Stämme voneinander und für die richtige Kronenbelichtung wählen dürfte. Dagegen wird es keinem einigermaßen geübten oder gut angeleiteten Forstmanne schwer fallen, zu entscheiden, ob die Krone eines gut geformten Stammes mehr Licht braucht, und welcher weniger gute Stamm zur Umlichtung des besseren herausgehauen werden muß. Drum Kopf in den Nacken und die Lichtverhältnisse des Kronendaches aufmerksam betrachtet! Ich glaube, wenn erst die Scheu vor dem stärkeren Pflegeeingriffe überwunden ist, daß der Auszeichner leicht an den Hektarertrag von 110 fm herankommt, besonders wenn er die Pflegehiebe in mindestens dreimaliger Wiederkehr innerhalb von 10 Jahren ausführt.

Die vorgeschlagene Art, beim Fehlen von Samenjahren sich durch verstärkten Einschlag in den der ersten Periode nicht zugewiesenen Beständen zu helfen, kann natürlich ebenso gut für den Großflächenbetrieb wie für die Schmalschlagwirtschaft angewendet werden. Das dürfte kaum ein Vorwurf sein. Ich kenne Reviere — nicht preußische Staatsreviere —, in denen man, solange Buchensamenjahre ausbleiben, einen erhöhten Vornutzungseinschlag dazu benutzt, um an der Hauptnutzung etwas einzusparen. Das ist natürlich nur eine Verschleierung der Ertragsbuchung, die dem Walde freilich nicht schadet, auf die Trennung von Haupt- und Vornutzung aber ein merkwürdiges Licht wirft. Wo diese Trennung noch besteht, soll man das Kind beim richtigen Namen nennen und stärkere Hiebserträge als Haupternte verrechnen.

Zusammengefaßt sei wiederholt:

1. Den nachträglichen verstärkten Pflegehieben in der Zeit des Uebergangs begegnen Schwierigkeiten, die bestehen
   in der Anhäufung gleichalter und gleichartiger Bestände auf großen Flächen,
   dem einförmigen Aufbau der älteren Buchenbestände: hohes schwankes Holz ohne Unterbestand,
   der Gefährdung des Bodens durch Auswehung, Austrocknung, Vergrasung bei weiterer Lichtung,
   der Seltenheit der Samenjahre.
2. Die nachträglichen Pflegehiebe bringen Nutzen durch
   die Begünstigung der bestgeformten Stämme durch Freistellung ihrer Kronen,
   die Erhöhung des Lichtungszuwachses an Masse,
   die Beschleunigung des Wertzuwachses an den besten Stämmen,
   den Gewinn an Zeit. Die Wirtschaft kann Samenjahre abwarten und braucht nicht zur Unzeit in Beständen der ersten Periode zu lichten,
   die Stärkung des Bestandes. Frei erwachsene Bäume sind standfester als im engen Stande erzogene,
   den besseren Aufbau der Bestände; Oberholz und Unterholz, vermehrtes Fruchttragen; dadurch
   häufigere Gelegenheit zur Bestandsbegründung im Wege der natürlichen Verjüngung und zur Schaffung des gewöhnlich fehlenden Unterholzes,
   die Beschützung des Bodens gegen Sonne und Wind und Bereicherung durch geregelte Streuzufuhr und Zersetzung.

*

Mag der Vorschlag, Buchenorte vom 61. Jahre ab stärker als bisher zu lichten, noch so ungewöhnlich erscheinen, — er bedeutet doch nur eine um 20 Jahre früher anzuwendende Maßnahme, die vom 81. Lebensjahre der Bestände ab von den meisten Buchenwirtschaftern geübt wird. In diesem Alter schreitet man zu den „Vorbereitungshieben". Man gesteht mit dieser Benennung zu, daß bislang etwas nicht vorbereitet war; das ist der Bestand und sein Boden. Beide sollen ihr ganzes Leben hindurch bereit sein, durch richtigen Lichtgenuß der Kronen und durch gleichbleibenden Nährstoffreichtum das Höchste an Zuwachs zu leisten. Das 61. Jahr ist nicht etwa eine künstliche Grenze, wo auch eine Vorbereitung beginnt; die Pflege beginnt mit dem frühesten Alter durch Aushauen von sperrigen Vorwüchsen usw. und das 61. Jahr ist nur gewählt, weil von da ab die Derbholzerträge namhafter werden, und weil jüngere Bestände denn doch mit etwas mehr Zurückhaltung zu behandeln sind.

Wäre nicht ein Grund zum stärkeren Eingriff gegeben, man müßte ihn suchen, um endlich der Anforderung der Industrie nach breitringigem Buchenholz von 50—70 cm Durchmesser Rechnung zu tragen. Wir wollen also die Zeit des Uebergangs zur Schmalschlagwirtschaft segnen, da sie uns willkommene Gelegenheit bietet, ohne Ueberstürzung die Verjüngung zu betreiben und an ausgedehnten Beständen eine lange versäumte Pflege nachzuholen.

Sapinschellack.

Ein wertvolles Produkt aus den harzigen Abscheidungen der Pinusarten.

Von Professor Dr. Ossian Aschan-Helsingfors, Ehrenbürger der Forstlichen Hochschule Hann.-Münden.

Mündener Gedenkbeitrag Nr. 17

Vor einigen Jahren[1]) wurde bei der Reindarstellung einer von mir entdeckten Harzsäure, der Pinabietinsäure[2]), gefunden, daß ihre erste alkoholische Mutterlauge beim Einengen erhebliche Mengen einer braun-gelben amorphen Masse hinterließ, die in verdünnter Sodalösung weit löslicher war, als die genannte Säure selbst.

Diese Masse trocknete zu einem braunen Harz ein, dessen Lösung in Alkohol eine Flüssigkeit darstellte, die dem käuflichen, aus indischem Schellack bereiteten Politurfirnis ähnelte und wie dieser auf glattem Birkenholz, sowie auf anderen Holzarten eine harte, glänzende Oberfläche erzeugte. Aus diesem Grunde wurde auch schon damals an eine praktische Verwendung dieses Materials gedacht. Diese scheiterte jedoch u. a. an der ziemlich dunklen Farbe der erzeugten Schicht.

Vor einem Jahre wurde ich mit einem unter dem Namen „Sapinschellack" in den Handel gebrachten Produkt bekannt, das mir von

---

[1]) Mitteilungen der Finnischen Chemiker-Gesellschaft (Finska Kemistsamfundets Meddelanden) **26**, S. 70, 94 (1917). Ann. Chem. Pharm. **424**, 133, 150 (1921).

[2]) Die Säure bildet einen Hauptbestandteil des „Kiefernöles" (schwedisch „Tallolja") oder flüssigen Harzes, welches sich durch die Einwirkung von Schwefelsäure oder Natriumbisulfat auf die bei der Sulfatzellulosebereitung abgeschiedene Rohseife bildet.

einer hiesigen Aktiengesellschaft, O./Y. Paloheimo & Co., zugesandt wurde. Dieser Stoff wird, wie mir mitgeteilt wurde, aus den eingesammelten, mehr oder weniger an der Luft eingetrockneten, oxydierten und erhärteten terpentinartigen Ausscheidungen der einheimischen Kiefer (Pinus silvestris L.) und Tanne (Pinus abies L.) in der unten angegebenen Weise gewonnen. Es wurde mir bald klar, daß man es in diesem Sapinschellack mit einem Material zu tun hatte, das mit den bei der Darstellung der Pinabietinsäure auftretenden, oben erwähnten Rückständen nahe verwandt ist. Dies ist keineswegs befremdend, denn der Sapinschellack stammt ja aus denselben Harzbestandteilen unserer gewöhnlichen Pinusarten, die bei der Sulfatcellulosehcrstellung (siehe Anmerkung 2) aus dem kienigen Holz durch die alkalische Kochlauge herausgelöst und daraus in Form der Rohseife des „flüssigen Harzes" wieder abgeschieden werden. Mit Säure zerlegt, liefert die Rohseife, wie schon bemerkt, die rohe Pinabietinsäure.

Die ziemlich eingehende Untersuchung des Sapinschellacks, der unter allmählichem Erweichen bei etwa 100° schmilzt, ergab die Resultate, über die im folgenden möglichst kurz berichtet werden soll. Was mich vom chemischen Standpunkt aus natürlich am meisten interessierte, war die Zusammensetzung des Produktes, besonders weil ich früher in den genannten Mutterlaugen der rohen Pinabietinsäure eine neue, als „Kolophensäuren"[3]) bezeichnete homologe Reihe von Verbindungen aufgefunden hatte, die dem Sapinschellack ähnlich sind und wahrscheinlich ebenfalls Oxydationsprodukte ursprünglich im kienigen Holze vorhandener Harzsäuren darstellen.

Die Herstellung und Anwendung des Sapinschellacks ist dem Dozenten für Chemie an der Stockholmer Technischen Hochschule, J. R. Köhler, durch das finnische Patent 6994 vom Jahre 1918 geschützt. Ich gebe im folgenden die diesbezüglichen Patentansprüche an, die am besten geeignet sind, die Bereitung des Produktes, das im Handel auch unter dem kürzeren Namen „Sapin" vorkommt, zu beleuchten:

1. Ersatzmittel für Schellack, bestehend aus amorphen, aus den harzigen Bestandteilen der Nadelhölzer isolierten Substanzen, d. h. hauptsächlich oxydierte Harzsäuren, bezw. daraus mit Metalloxyden hergestellte Salze oder Ester.

2. Verfahren zur Darstellung des im Patentanspruch 1 angegebenen Ersatzmittels für Schellack, dadurch gekennzeichnet, daß rohes, kieniges Exsudat, am besten älteres, eventuell nach vorherigem Austreiben des Terpentinöles, mit einem geeigneten Lösungsmittel, das die kristallinischen Harzsäuren leicht, aber die amorphen Bestandteile nicht oder nur in geringer Menge löst, wie z. B. mit Petroläther, Terpentinöl oder Mineralöl, extrahiert wird, worauf der Extraktionsrückstand mit einem geeigneten Lösungsmittel zur Gewinnung der amorphen Bestandteile behandelt wird.

3. Verfahren zur Darstellung des im Patentanspruch 1 angegebenen Ersatzmittels für Schellack, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohmaterial mit einem Lösungsmittel behandelt wird, das die amorphen Bestandteile, nicht aber die kristallinischen Harzsäuren auflöst.

4. Verfahren zur Darstellung des im Patentanspruch 1 angegebenen Ersatzmittels für Schellack, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohmaterial, am besten nachdem es von den Verunreinigungen befreit worden ist, im Vakuum destilliert wird, sodaß die kristallinischen Harzsäuren übergehen, während die amorphen Bestandteile im Rohmaterial zurückbleiben, das dann durch Behandlung nach Patentanspruch 2 und 3 gereinigt werden kann.

5. Verfahren zur Darstellung des im Patentanspruch 1 angegebenen Ersatzmittels für Schellack, dadurch gekennzeichnet, daß harzige Abscheidungen aus Nadelhölzern oder die daraus isolierten kristallinischen Harzsäuren durch Behandeln mit Luft oder mit Sauerstoff (Ozon) allein, am besten unter Erhitzen, evt. in Lösung, in amorphe Stoffe übergeführt werden, worauf evt. zurückgebliebene, nicht umgewandelte Harzsäuren nach einem der in den Patentansprüchen 2, 3 und 4 angegebenen Verfahren entfernt werden.

6. Anstrichmittel, dargestellt durch Auflösen des im Patentanspruch 1 angegebenen Produktes oder daraus durch Behandlung mit Metalloxyden, Glyzerin usw. hergestellter gehärteter Produkte für sich oder mit anderen Harzen, Balsamen usw. zusammen in Aethyl- oder Methylalkohol oder anderen geeigneten Lösungsmitteln.

Wie aus Obigem ersichtlich, besteht das pflanzliche Material, aus dem höchstwahrscheinlich so-

[3]) Mitteil. an d. Finn. Chemiker-Gesellschaft am 12. Okt. 1920; ausführlicher: Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 54, 867 (1921); 55, 1 (1922). — Die Kolophensäuren zeigen, wie die alkalische Lösung des Sapinschellacks, beim Auflösen in Soda gelbe bis dunkelbraune Färbungen.

wohl der Sapinschellack, wie auch das oben erwähnte, von mir früher untersuchte Produkt entstehen, aus den in harzigen Abscheidungen vorhandenen Harzsäuren $C_{20}H_{30}O_2$. Ueber die Entstehungsweise der genannten Produkte kann kein Zweifel bestehen. Wenn das Harz der erwähnten Nadelhölzer ausfließt, ist es balsamartig weich. Es erhärtet allmählich dadurch, daß die darin enthaltenen Terpene, Sesquiterpene und andere flüchtige Bestandteile verdampfen, und z. T. auch deshalb, weil die „nativen Harzsäuren", die sehr leicht oxydierbar sind[4]), von der Luft angegriffen werden und unmittelbar oder mittelbar in Verbindungen mit höherem Sauerstoffgehalt übergehen.

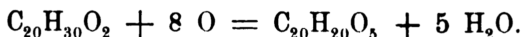
Es war daher von erheblichem Interesse, zu erfahren, welche Zusammensetzung dem Sapinschellack zukommt. Qualitativ wurde festgestellt, daß er weder Stickstoff noch Schwefel enthält. Der Gehalt an hygroskopisch gebundenem Wasser betrug nur 1,11 %. Auch der Aschengehalt war ganz unbedeutend: zwei Bestimmungen ergaben 0,39 bezw. 0,38 % Asche. Bei der Verbrennung wurden folgende Zahlen erhalten:

1) 0,2000 g Subst. ergaben 0,5128 g CO_2 und 0,1068 g H_2O
2) 0,2000 g „ „ 0,5130 g „ „ 0,1069 g „
3) 0,2000 g „ „ 0,5135 g „ „ 0,1070 g „

	1)	2)	3)	Im Mittel:
C	69,93 %	69,95 %	70,02 %	69,97 %
H	5,97 „	5,98 „	5,96 „	5,97 „
O	24,10 „	24,07 „	24,02 „	24,06 „

Auf aschefreie Substanz berechnet, ergibt sich hieraus: C 70,23 %, H 5,99 %, O 23,7 %. Diese Zahlen stimmen ziemlich gut mit den für die Formel $C_{20}H_{20}O_5$ berechneten: C 70,59 %, H 5,88 %, O 23,53 % überein.

Wenn diese Bruttoformel richtig wäre, so wäre der Hauptbestandteil des Sapinschellacks nach folgender Gleichung aus den Harzsäuren entstanden:



$$C_{20}H_{30}O_2 + 8\ O = C_{20}H_{20}O_5 + 5\ H_2O.$$

Wegen der amorphen Natur des Produktes ist indes anzunehmen, daß ihm ein weit höheres Molekulargewicht zukommt, als es der genannten Formel entspricht. Dies wurde in der Tat durch folgende Bestimmung wahrscheinlich:

3,4415 g Sapinschellack (vakuumtrocken) wurden in einem Gemisch von je 100 ccm absolutem Alkohol und Benzol gelöst. Die Lösung wurde nach einer Stunde, nachdem vollständige Lösung eingetreten war, mit verdünntem alkoholischem Kali (Normalität 0,076) und Alkaliblau 6 B als Indikator titriert. Zum Neutralisieren wurden 45,8 ccm der Kalilösung (entsprechend 0,1949 g KOH bezw. 0,13571 g K) verbraucht. Daraus berechnet sich für eine einbasische Säure das Molekulargewicht 989 + 1 = 990. Das 3-fache der obigen einfachsten Formel $C_{20}H_{20}O_5$ würde zu der Molekularformel $C_{60}H_{60}O_{15} = 1020$ führen. Wegen der dunklen Farbe der mit Alkali titrierten Lösung war es, auch unter Anwendung des genannten Indikators, sehr schwierig, den genauen Farbenumschlag festzustellen. Unter diesen Umständen kann man das Resultat wohl für einigermaßen genügend halten.

Um einen Einblick in die Natur der Säure zu gewinnen, wurde auch die Verseifungszahl[5]) des Sapinschellacks festgestellt:

In einen 500 ccm fassenden, mit neutralisiertem Alkohol gewaschenen Siedekolben wurden 7,4914 g Sapinschellack, der im Vakuum getrocknet und von Asche und Neutralölen befreit war, eingebracht und dann je 500 ccm Benzol und alkoholische Kalilösung (Normalität 0,876) zugesetzt, worauf die dunkelbraune Lösung etwa eine Stunde lang gekocht wurde. Dabei fiel allmählich eine braune Masse aus. Nach dem Erkalten wurden 200 ccm neutralisierter Alkohol und 3 ccm einer 3proz. alkoholischen Lösung von Alkaliblau 6 B als Indikator zugegeben. Die bei der Verseifung nicht verbrauchte Menge Kali wurde mit 0,596 = normaler Salzsäure unter wiederholtem Erhitzen auf dem Wasserbade zurücktitriert, wozu 46,4 ccm nötig waren.

Bei einem blinden Versuch, der genau wie der Verseifungsversuch verlief, wurden 68,5 ccm verbraucht. Auch dabei wurde auf dem Wasserbade erhitzt.

Bei der Verseifung war also die 68,5 — 46,4 = 22,1 ccm HCl entsprechende Menge Kali, gleich 22,1 . 0,596 = 739,1 mg KOH verbraucht worden. Die Verseifungszahl betrug also

$$\frac{22{,}1 \,.\, 0{,}596 \,.\, KOH}{7{,}4914} = 98{,}7.$$

[4]) Vergl. meine Abhandlung: „Versuche zur Isolierung nativer Harzsäuren aus den harzigen Abscheidungen". Mitteil. der Finnischen Chemiker-Gesellschaft, 31, 69 (1922).

[5]) Nach Holde, Unters. d. Kohlenwasserstoffe und Fette, S. 285, 279.

Die Formel $C_{60}H_{60}O_{15}$ (Molekulargewicht 1020) verlangt auf 2 Mole Kali 822,5 mg KOH[6]).

Eine genaue Bestimmung erwies sich wieder wegen der dunklen Farbe der Lösung als sehr schwierig. Nimmt man an, daß 2 Mole KOH verbraucht worden sind, so ist 1 Mol vom Karboxyl[7]) aufgenommen worden. Das zweite Mol wäre dann entweder zur Verseifung einer Laktonbindung verbraucht, oder es hätte eine wirkliche Esterverseifung stattgefunden. Die Versuchsfehler sind, wie ersichtlich, auch hier ziemlich bedeutend. Sicher scheint es jedoch zu sein, daß eine Anhydridbindung, an der zwei Karboxyle beteiligt gewesen wären, nicht aufgespalten worden ist, denn dann wären 3 Mole KOH verbraucht worden und die Bestimmung hätte eine größere Zahl ergeben müssen.

Wir gehen jetzt zur Erläuterung der in praktischer Hinsicht wichtigeren Resultate der Untersuchung über.

1. Zur Feststellung, ob der Sapinschellack Harzsäuren enthält, was zu einem Brüchigwerden der daraus hergestellten Lacke oder Firnisse führen müßte, wurde eine fein gemahlene Probe von 30 g 9 Stunden lang mit Petroläther im Soxhlet-Apparat extrahiert. Die ungefärbte Flüssigkeit ließ nur 0,115 g (0,38 %) eines gelben, stark brenzlich riechenden Oeles zurück, dessen Vorhandensein auf eine Ueberhitzung des ursprünglichen Rohharzes bei der zweimaligen Extraktion zurückzuführen ist. Bei einer Destillation mit überhitztem Dampf trat nur dieses Oel auf, dagegen wurden keine Harzsäuren gefunden, die sonst dabei übergegangen sein müßten.

2. Verhalten gegen Alkalien. Sapinschellack löst sich in fixen Alkalien leichter als in Soda. Das ist bei hochmolekularen Monokarbonsäuren häufiger der Fall. Gegen Sodalösung verhielt sich das Material anders als die obengenannten Kolophensäuren, die darin auch in der Kälte löslich sind. Beim Kochen mit einer Lösung von 26 g kalz. Soda in 1300 ccm Wasser wurde von 304 g feingepulvertem Sapinschellack nur etwa die Hälfte gelöst, während der Rest zunächst als poröse Masse auf der kaffeebraunen Flüssigkeit schwamm und erst nach längerer Zeit zu Boden sank. Er ließ sich warm zu seidenglänzenden Fäden ausziehen, die nach dem Erkalten sehr spröde waren. Auch mit Barium- und Kalziumhydroxyd wurden Lösungsversuche ausgeführt, doch erwiesen sich die entsprechenden Salze als sehr schwerlöslich. Alkalische Boraxlösung nahm zwar den Sapinschellack nach längerem Kochen auch auf, die Lösung war jedoch dunkelbraun und trübe.

3. Löslichkeit. In Wasser ist Sapinschellack unlöslich. Andere Lösungsmittel ergaben folgende Resultate. Dabei wurden auch die Rückstände beobachtet, die beim Eintrocknen der Lösungen auf Uhrgläsern an der Luft erhalten wurden.

95proz. Alkohol liefert eine klare, gold- bis braungelbe Lösung, die beim Eintrocknen einen klaren, durchsichtigen, aber etwas dunklen Lack hinterläßt.

Die methylalkoholische Lösung erzeugt, auch in dünner Schicht, ein trübes, körniges Häutchen.

Essigester bezw. Methylazetat, die das Produkt leicht und vollständig lösen, geben helle und klare Häute.

In Petroleum, Ligroin bezw. Petroläther ging nichts in Lösung.

Sogenanntes Holzbenzol[8]), das in die Fraktionen 50—120° und 120—150° zerlegt worden war, löste nur kleine Mengen Sapinschellack auf.

Auch im Terpentinöl ist die Löslichkeit minimal.

Dagegen löst der allererste, bei etwa 50—65° siedende Vorlauf des Kienöls, der neben kleineren Mengen von Aldehyden und Fettsäure-Estern Azeton, Methylalkohol und Methylfuran (Sylvan) enthält (wie ich früher gezeigt habe) den Sapinschellack fast vollständig.

Außer mit den genannten Lösungsmitteln wurden noch Versuche mit Cyclohexanol, sowie mit o-, m- und p-Methylcyclohexanon, die gute lacklösende Stoffe sind, ausgeführt. Die hierbei erhaltenen, vollständigen Lösungen waren indessen ziemlich dunkel gefärbt.

Die mit Methyl- bezw. Aethylalkohol, sowie mit deren Essigestern auf Glas erzeugten Häutchen wurden nach dem Eintrocknen bei Zimmer-

6) Die Säure- und Verseifungszahlen sind von Herrn stud. H. Karström bestimmt worden; er war mir auch in anderer Hinsicht bei dieser Untersuchung behilflich.

7) Der Sapinschellack reagiert mit Soda und Pottasche und enthält demnach wahrscheinlich Karboxyl.

8) Holzbenzol nennt man in Finnland eine bei etwa 70—150° siedende große Fraktion des Vorlaufes der Kienöldestillation. Es besteht zum erheblichen Teil aus Benzol und seinen Homologen und dient zum Karburieren von Sulfitsprit.

temperatur mit 1. Sodalösung, 2. schwacher Natronlauge und 3. verdünnter Seifenlösung geprüft. Sämtliche Häutchen wurden von 2. leicht angegriffen, von 1. erst nach einigen Stunden. 3., d. h. die wässerige Seifenlösung, wirkte erst nach längerer Zeit, und zwar so schwach, daß nur die Oberfläche des Häutchens sich nach dem Abwischen etwas getrübt zeigte. Sie konnte jedoch unschwer durch Abreiben wieder glänzend gemacht werden.

Bleichbarkeit. Viel Zeit wurde auf Versuche zum Bleichen des Sapinschellacks verwandt. Dabei gelangten hauptsächlich die im Handbuch der Lack- und Firnis-Industrie von Zeligmann-Siecke (S. 132 ff.) angegebenen Methoden zur Anwendung. Die Beschreibung dieser Versuche muß hier unterbleiben, da sie fast resultatlos verliefen und im übrigen für die Technik zu teure Methoden darstellten. Chlorkalk, in verschiedener Weise zur Einwirkung gebracht, und freies Chlor, das in die alkalische oder alkoholische Lösung eingeleitet wurde, kamen zur Anwendung.

Ein einfacheres indirektes Verfahren, das zwar nicht eine Bleichung darstellt, das aber möglicherweise doch zur Bereitung einer helleren Lacklösung dienen könnte, besteht darin, daß man den vorsichtig geschmolzenen Sapinschellack mit gereinigtem Terpentinöl kocht. Dabei nimmt das Terpentinöl eine Menge dunkelbrauner Bestandteile des Sapinschellacks auf. In der Technik sollte dieser Prozeß nicht in eisernen Gefäßen vorgenommen werden, denn mit Eisen treten die färbenden Bestandteile des Schellacks, die wahrscheinlich ligninartiger Natur sind, zu dunkelgefärbten Produkten zusammen. Am besten würde man wohl doppelwandige Gefäße aus verzinntem Kupfer oder aus Aluminium benutzen, die mit gespanntem Dampf zu heizen wären.

5. Einige Versuche, den Sapinschellack durch Oxydation bezw. Reduktion zu entfärben — die Oxydation durch zweitägiges Einleiten von Luft in die 80° warme Lösung des Produktes in Natronlauge, die Reduktion mittels Eisessig bezw. Natronlauge und Zinkstaub oder mittels Wasserstoffgas und Platinschwarz — zeigten, daß auch diese entfärbenden Reaktionen ohne Erfolg verliefen. Die Resistenz des Sapinschellacks entsprach dabei ganz derjenigen der auch in anderer Hinsicht ähnlichen Kolophensäuren.

6. Trockene Destillation. Die hierüber ausgeführten Versuche sollten vorläufig klarlegen, ob sich aus dem Sapinschellack, der schon jetzt in Hunderttausenden von kg aufgespeichert ist, durch trockene Destillation irgendwelche Nutzprodukte gewinnen ließen, wenn derselbe keine andere Verwendung finden sollte. Die Versuche ergaben in dieser Richtung wenig Verwendbares. Es sei daher hier nur erwähnt, daß von 95 Teilen Ausgangsmaterial 33,3 Teile (35 %) in der Retorte als kohlige, brüchige Masse zurückblieben. Das Destillat, einschließlich dem gebildeten Wasser, betrug 47,5 Teile (50 %). In Gasform wurden also etwa 15 % abgegeben.

7. Löslichkeit im Nadelholz- (sog. Stockholmer) Teer, bezw. in Pechöl und Teeröl aus dem erstgenannten. Die diesbezüglichen Versuche hatten denselben Zweck, wie die vorerwähnten, nämlich eine andere Verwendung, als die zur Politurbereitung, für den Sapinschellack zu finden. Der Sapinschellack sollte dabei als Zusatz zu den genannten, wohlfeilen Holzkonservierungsmitteln dienen, die dadurch vielleicht schneller eintrocknen und erhöhten Glanz erhalten würden. Nur das Pechöl[9]) löste den Sapinschellack und gab damit nach dem Trocknen eine glänzende Oberfläche. Die übrigen Mischungen blieben längere Zeit klebrig.

8. Anwendbarkeit zur Siegellackherstellung. Unter Zugabe der gebräuchlichen Zusätze war der Sapinschellack zur Herstellung von Siegellack gut verwendbar, wie Herr Magister A. Zilliacus nach längeren Versuchen feststellen konnte. Bei der Billigkeit des Sapinschellacks — der Handelspreis beträgt etwa 20 finn. Mark (rd. ½ Dollar) je kg — ist diese Tatsache sehr beachtenswert. Ohne weitere Zusätze ist unser Rohprodukt sehr brüchig, was umso bemerkenswerter ist, als der Sapinschellack beim Eintrocknen aus alkoholischer Lösung eine gegen mechanische Angriffe sehr widerstandsfähige Haut auf damit bestrichenen Flächen hinterläßt.

9. Da die Harzsäureglyzerinester (Lackester) wegen ihrer Wohlfeilheit und ihrer lichten Farbe eine vielfache Verwendung in der Praxis gefunden haben, wurden auch Versuche angestellt, solche Körper aus Saipnschellack herzu-

[9]) Dies Produkt wird in Finnland aus dem Nadelholzteer durch Abdestillieren der flüchtigen Bestandteile (bis zu rund 300 °) bei der Fabrikation von Schiffspech hergestellt. Es enthält ähnliche Stoffe wie das Buchenteeröl (Kreosot).

stellen, der ja auch als eine Säure charakterisiert worden war (s. o.). Es wurden jedoch keine Ester erhalten, obwohl die Temperatur bis auf 300° im Vakuum gesteigert wurde. Das Produkt war stets in Soda löslich.

10. Versuche zur Vulkanisierung fielen negativ aus, sowohl unter Verwendung von freiem Schwefel bei höherer Temperatur, wie auch mit Schwefelchlorür bei gewöhnlicher Temperatur.

11. Von Leinöl wurde der Sapinschellack nicht gelöst, auch nicht auf Zusatz von Sikkativen und bei Steigerung der Temperatur bis auf 300°.

12. Nach den hiermit skizzierten, vielen und größtenteils mit negativem Resultat unternommenen Versuchen kehrte ich zum Ausgangspunkt, nämlich zur Feststellung der Verwendbarkeit der alkoholischen Lösung des Sapinschellacks als Politur- bezw. Spritlack, zurück. Hierbei ergab sich ein sehr vorteilhaftes Resultat, zu dessen Besprechung ich jetzt übergehe. Nach den übereinstimmenden Aussagen und Versuchen von Fachleuten und von erfahrenen Tischlereiarbeitern erwies sich der Sapinschellack als dem indischen Schellack nicht nur vergleichbar, sondern in mancher Hinsicht sogar überlegen, obwohl er im Handel etwa viermal billiger ist.

13. Zunächst möchte ich Einiges über den indischen Schellack mitteilen. Er entsteht durch die Reizwirkung der Stiche mehrerer Gattungen der Gummilack-Schildlaus (Coccus laccus) an dem Custardapfelbaum (Anona squamosa). Die durch die Stiche in Form des rohen Stocklacks hervorgerufenen Abscheidungen dienen dann zum Schutz für die Eier und Larven der genannten Tierchen. Die Stocklack-Krusten werden gesammelt, von Wachs und Farbstoffen befreit, und kommen nach dem durch die Eingeborenen in eigentümlicher Weise mit Baumwollschläuchen vorgenommenen Filtrieren als Schellack in den Handel. Nach älteren Angaben von Tschirch und Farner[10]) besteht das von den genannten Verunreinigungen befreite Produkt aus Alkoholestern der sogen. Aleuritinsäure, H_{13} $(C_{13}H_{26}O_4)$, einer Dioxyfettsäure vom Schmp. 101,5°. Diese Säure soll nach der Formel

$$CH_3 . CH_2 . CH_2 . CHOH . (CH_2)_7 . CHOH . COOH$$

zusammengesetzt sein; das ist allerdings schon wegen der ungeraden Anzahl der Kohlenstoffatome wenig wahrscheinlich[11]). Immerhin sehen wir, daß sich diese Säure ganz erheblich von der im Sapinschellack enthaltenen unterscheidet, die alicyklischer Art ist und sich wohl, wie erwähnt, als ein Oxydationsprodukt von Harzsäuren oder, allerdings weniger wahrscheinlich, von Di- bezw. Polyterpenen aus dem kienigen Material herleitet. Während die Aleuritinsäure in alkolischer Lösung gegen das Baeyer'sche Permanganatreagens indifferent ist, zeigt die Säure des Sapinschellacks stark ungesättigte Eigenschaften und entfärbt das Reagens augenblicklich. Aus diesem Grund ist zu erwarten, daß die aus ihrer alkoholischen Lösung auf beliebigen Gegenständen erzeugte dünne Haut an der Luft noch weiter kondensierbar ist und mit der Zeit noch härter bezw. noch fester anhaftend wird. Die beiden natürlichen Schellackarten besitzen die Eigenschaft, sich in Alkohol zu lösen und durch das Aufstreichen ihrer Lösung auf glatte Holzoberflächen und durch Polieren den betreffenden Flächen eine glänzende, harte Belegung zu verleihen, die sich nur mit erheblicher Schwierigkeit ritzen läßt und sich durch große Beständigkeit auszeichnet.

14. Nach der Beendigung der chemischen Untersuchung des Sapinschellacks wurden weitere Versuche über seine Anwendbarkeit zur Politurbereitung ausgeführt. Die konzentrierte alkoholische Lösung ist eine dunkelbraune Flüssigkeit, die sich ohne Druck nur sehr langsam filtrieren läßt. Bei der Darstellung der Lacklösung im Großen scheint es vorteilhaft zu sein, nach der mit mechanischen Mitteln unterstützten Auflösung die ungelösten festen und z. T. kolloidalen Partikeln durch längeres Lagern absitzen zu lassen und event. durch Filterpressen zu entfernen.

Bei unseren Versuchen wurde zunächst eine ziemlich verdünnte alkoholische Lösung des Sapinschellacks hergestellt, woraus nach dem Filtrieren, das in dem Falle leichter gelang, der Alkohol bis zur ziemlich dickflüssigen Konsistenz der Lösung abdestilliert wurde. Ein mit dieser Lösung bestrichenes Holzbrett zeigte schon nach einigen Stunden, obwohl der Anstrich ziemlich dick war, eine fast völlig trockene, glänzende und am Finger nicht mehr klebende Oberfläche. Nach zwei

[10]) Arch. f. Pharm. **237**, 39.

[11]) In einer kürzlich veröffentlichten Arbeit (vergl. Ch. Z. Bl. **1924** I, 767) werden die früheren Angaben von Tschirch und Ludy berichtigt. Der Aleuritinsäure wird jetzt die Formel $C_{16}H_{32}O_5$ zuerteilt. Außerdem sollen im indischen Schellack noch andere Oxypalmitinsäuren zu finden sein.

Tagen war diese schon so trocken, daß ein stark daran gepreßter Finger keinen Abdruck mehr hinterließ. Eine mittels einer gewöhnlichen Schellacklösung von gleicher Konzentration auf die gleiche Art erzeugte Fläche läßt sich mit dem Fingernagel ritzen. Dies wird jedoch dadurch erschwert, daß die mit dem Schellack des Handels hergestellte Fläche schlüpfrig ist, sodaß der Nagel ausgleitet. Diese Eigenschaft scheint der mit Sapinschellack erzeugten Oberfläche zu fehlen, daher kann man diese leichter ritzen.

Auch Gemische von Lösungen der beiden Schellackarten im Verhältnis 1 : 1 und 1 : 3 wurden in derselben Weise geprüft. Es wurden gehobelte Holzbretter ein-, zwei- oder dreimal mit der betreffenden Lösung bestrichen. Die mit einer gleiche Teile beider Schellackarten enthaltenden Lösung hergestellten Oberflächen glichen, was Brüchigkeit, Schlüpfrigkeit und Aussehen betrifft, völlig den nur mit Schellack hergestellten. Die Lösung mit 3 Teilen Sapinschellack auf 1 Teil indischen Schellack hinterließ Oberflächen, die sich ganz wie die allein mit Sapinschellack erzeugten verhielten. Der Sapinschellack scheint demnach ein geeignetes Verdünnungsmittel für indischen Schellack zu sein, ohne daß er dessen Gesamtwirkung merklich vermindert.

15. Daneben wurde wieder die Widerstandsfähigkeit der erhaltenen Oberflächen gegen verdünnte Natronlauge, Soda- und Seifenlösung geprüft. Natronlauge griff sämtliche Proben, auch die mit gewöhnlichem Schellack hergestellten, sofort an. Sodalösung (etwa 10proz.) wirkte erst nach einigen Stunden auf die Sapinschellack-Oberflächen, am wenigsten aber auf die gewöhnlichen Schellacküberzüge. Seifenlösung (warm und konzentriert) übte auf beide Arten von Oberflächen fast keinen Einfluß aus. In der häuslichen Praxis kommt wohl nur Seifenlösung als alkalische Waschflüssigkeit in Betracht.

16. Sapinschellack als Politur. Die von geschickten Holzpolierarbeitern ausgeführten Versuche zeigten, daß die wertvolle Eigenschaft des gewöhnlichen Schellacks, gut aus dem Polierballen zu laufen (gut zu „arbeiten"), die kein anderes Schellackersatzmittel besitzt, auch dem Sapinschellack zukommt, dessen Politurlösung sogar noch besser lief, sodaß kein Zusatz von Leinöl nötig war, um den Polierballen leichter über die zu behandelnde Fläche gleitend zu machen. Außerdem trat die glänzende Oberfläche ungewöhnlich schnell, fast augenblicklich, auf. Bei weiteren Versuchen wurde gefunden, daß hinsichtlich der Bearbeitungsmöglichkeiten kein Unterschied gegenüber der aus gewöhnlichem Schellack hergestellten Politurlösung erkennbar war, wenn die Sapinschellacklösung filtriert oder sonstwie geklärt und in genügender Verdünnung angewandt wurde. Es wurde sogar beobachtet, daß die mit der neuen Politur behandelten Flächen einen etwas stärkeren Glanz zeigten, als die mit gewöhnlichem Schellack polierten. Diese Beobachtung wurde auch von anderer Seite bestätigt. Der Farbton der mit gewöhnlicher Politur behandelten Flächen war allerdings heller.

Beim Polieren verschiedener Holzarten zeigte es sich, daß die härteren und dichteren Hölzer, wie Mahagoni, Birke usw., sich besser mit Sapinschellack bearbeiten ließen, als die weichen, wie Erle, Föhre usw. Doch konnte man auch diesen eine recht schöne Politur beibringen. Mit Sapinschellack polierte Flächen lassen ferner die tiefere Struktur des Holzes deutlicher und schöner hervortreten als mit gewöhnlichem Schellack polierte. Die etwas dunklere Farbe der Sapinschellackpolitur ist für hellere Holzarten, wie Birke und Esche, keineswegs von Nachteil, denn diese Hölzer müssen ja auch sonst vor dem Polieren dunkler gebeizt werden.

17. Um die Sapin-Politur billig herzustellen, müßte man eine konzentrierte Lösung bereiten, wie meine Versuche gezeigt haben. Für den Gebrauch könnte man die Lösung dann in geeigneter Weise mit Alkohol verdünnen. Am Besten würde man zur Gewinnung einer konzentrierten Lösung so verfahren, daß man den Sapinschellack in überschüssigem heißem Alkohol löst, die dünne Lösung abfiltriert, event. unter Verwendung einer Filterpresse, und den Alkohol dann wegfallen. Bei allen diesen Operationen der erforderlichen Syrupkonsistenz der Lösung abdestilliert. Eine konzentrierte alkoholische Lösung von Sapinschellack läßt sich direkt nur schwierig herstellen; wenigstens wäre dazu ein sehr langes Kochen nötig.

18. Heller gefärbte Sapinschellack-Präparate ließen sich, wie bereits angegeben, auch im Großen durch Auskochen des ursprünglichen Rohharzes mit Terpentinöl bezw. Kienöl von besserer Qualität herstellen. Ein helleres Politurpräparat könnte vielleicht auch noch in der Weise billig hergestellt werden, daß man beim Herauslösen des

Sapinschellacks aus dem nach der Extraktion mittels Terpentinöl gebliebenen Rückstand nach Möglichkeit eine Ueberhitzung vermeidet, indem man für die erste Extraktion mit Alkohol indirekte Dampfheizung anwendet. Auf diese Weise würde man wahrscheinlich, unter Beobachtung der üblichen Vorsichtsmaßregeln, zu einer direkt verwendbaren Politurlösung gelangen. Die jetzt zur Entfernung gewisser öliger brenzlicher Nebenprodukte benutzte Behandlung mit direktem Dampf würde dann bei möglichst niedriger Temperatur bis zu sollten verzinnte Kupfer- oder Aluminiumgefäße gebraucht werden. Die jetzige dunkle Farbe des Sapinschellacks rührt wahrscheinlich von der Verwendung von Eisengefäßen bei der Fabrikation her.

Der Sapinschellack stellt ein Erzeugnis von wirtschaftlicher Bedeutung dar, erstens, weil er viel billiger ist, als der indische Schellck, und zweitens, weil er in unbegrenzter Menge aus den harzigen Abscheidungen der Kiefer und besonders der Tanne zu gewinnen ist. Als wertvolle Nebenprodukte treten bei der Fabrikation des Sapinschellacks Terpentinöl und, in ziemlich großen Mengen, Kolophonium auf.

Weil die möglichst vollständige Aufarbeitung aller Produkte, die uns die Natur liefert, auch derjenigen, die man früher nicht berücksichtigt hat, in und nach dem Kriege für die staatliche und private Wirtschaft von Bedeutung geworden ist, und da wir in den obigen Ausführungen ein recht wertvolles Abfallprodukt des Forstbetriebes kennen gelernt haben, so könnte vielleicht der Hinweis auf den Sapinschellack in der vorliegenden Festschrift einiges Interesse darbieten. Besonders in Deutschland ist ja in den letzten zehn Jahren die Frage der Gewinnung von Kolophonium und Terpentinöl öffentlich besprochen und gefördert worden. Hierbei läßt sich als Nebenprodukt wohl auch der Sapinschellack gewinnen, denn die mitteleuropäische Kiefer und Tanne sind mit den entsprechenden finnischen Pinusarten teils identisch, teils nahe verwandt. Die Harzgewinnung aus diesen Bäumen beeinträchtigt das forstliche Interesse umso weniger, als es sich ja dabei fast ausschließlich um den weniger wertvollen Waldbestand handelt. Es sind ja bekanntlich die schwächer entwickelten und beschädigten Bäume, von denen die harzigen Abscheidungen in größter Menge erhältlich und bei denen sie am leichtesten zugänglich sind.

Ueber Trockentorf-Bekämpfung.[1])

Von Professor Dr. Helbig-Freiburg i. Br.

Die Ansichten über den Wert des Humus für den Wald haben sich im Laufe der letzten Jahrzehnte wesentlich gewandelt.

Man hat eingesehen, daß nicht jeder Humus für Boden und Pflanze günstig ist, daß neben der absoluten Masse auch Humusart und Verteilung wichtig sind.

Im Zeitalter des gleichaltrigen Reinbestandes und des Kahlschlags ist besonders der Bildung schädlicher Trockentorfablagerungen Vorschub geleistet worden.

„Trockentorf besteht aus zusammenhängenden, meist dicht gelagerten und schneidbaren, humosen Massen mit hohem Gehalt an leicht erkennbaren Pflanzenresten."

Mag diese offizielle Definition auch nicht ganz einwandfrei sein, sie soll hier als Begriffserklärung gelten.

Trockentorf ist letzten Endes eine klimatische Bildung. Er entsteht dort, wo der Zugang an organischen Stoffen dauernd nicht gleichen Schritt mit dem Abgang durch Mineralisierung hält, wo also, wie im Walde, von den jährlichen Blatt- und Streuanfällen Reste bleiben, die sich anhäufen, durch Pilzmizelien versponnen nach und nach zu einer für Wasser und Luft schwerer durchlässigen Bodenauflagerung, zu Trockentorf werden können, dessen Nachteile für Boden und Pflanze genügend bekannt sind (Trockentorf vernichtet mit einem Wort die Bodengare). Und will man Trockentorf bekämpfen, in milden Humus umwandeln, so muß man sich erinnern, daß es hauptsächlich Mikroorganismen und Kleintiere sind, welche die Umsetzung der toten organischen Substanzen bewirken.

Finden nun diese Mikroorganismen ihre Vegetationsbedingungen in optimaler Weise erfüllt, so zehren sie die jährlich anfallenden organischen Abfälle restlos auf, es kann sich kein Trockentorf bilden, Zugang und Abgang halten sich die Wage.

Daher ist es wichtig für eine Trockentorfbekämpfung, zu wissen, welches diese Vegetationsbedingungen sind und wie sie wirksam werden.

*) Nach einem Vortrage, gehalten in der Sitzung des Forstdüngungsausschusses der Deutschen Landwirtschafts-Gesellsch. in Berlin, den 11. 6. 1924.

Soweit bisher erkannt, verlangen diese Zersetzer:

Eine gewisse mittlere Temperatur,
Gegenwart von genügend Wasser und Nährsalzen,
Zutritt atmosphärischer Luft,
Abwesenheit von Giftstoffen und stärkerer Belichtung.

Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, so wird die Umsetzungsarbeit dieser Mikroorganismen beschränkt und evtl. ganz sistiert. Wird der hemmende Faktor behoben, verstärkt sich entsprechend auch die zersetzende Tätigkeit der Mikroorganismen.

Wollny hatte bereits diese Gesetzmäßigkeiten gefunden, sie laufen parallel jenen für die Produktion höherer Pflanzen, nur der Faktor Licht macht eine Ausnahme.

Theoretisch korrekt würde man nun die Beseitigung einer Trockentorfablagerung in die Wege leiten, wenn man den oder die hemmenden Faktoren aufsucht und ihre Wirkung korrigiert; bei einem Zuwenig aufhöht, bei einem Zuviel mindert. Unterhalb eines Minimums und oberhalb eines Maximums sind diese Mikroben also (wie alle Organismen) nicht existenzfähig, bei optimalen Verhältnissen finden sie die beste Entwicklung, der Trockentorf also die rascheste Umsetzung.

Standortsgewächse, Wurzelentwicklung, Bodendecke, Bodenprofil, Analyse usw. geben wertvolle Hinweise, den hemmenden Faktor zu erkennen. Immerhin ist die Sache nicht einfach: Es ist uns heute noch nicht möglich, einmal die Wirkungswerte der jeweils einwirkenden Vegetationsbedingungen auf gegebener Fläche zahlenmäßig zur Darstellung zu bringen, andrerseits ist mit der Ermittlung einer Einzelgröße nur wenig gewonnen, da diese Wachstums- oder Vegetationsfaktoren nur kombiniert in Wirkung treten. Verschiedene Vegetationsfaktoren vermögen sich teilweise zu vertreten bezw. zu ergänzen, die Aenderung eines einzelnen bedingt eine Aenderung im Wirkungswert der anderen usw.

Schließlich ist auch für die Umsetzung Trockentorf und Trockentorf nicht gleich, je nach dem Ausgangsmaterial und dessen jeweiligen Zustand variiert die Umsetzungsgröße.

Diese Verhältnisse haben zur Folge gehabt, daß man meist empirisch versuchte, die Nachteile einer Trockentorfauflagerung zu beseitigen. Dabei waren Mißerfolge unausbleiblich, wo man den geschilderten Gesetzmäßigkeiten der Entstehung zu wenig Rechnung trug bezw. tragen konnte.

Wo z. B. Trockentorf durch zuviel Wärme und zu wenig Wasser entstanden war und nur oberflächlich gelockert wurde, konnte diese Maßnahme nicht befriedigen, ebenso wenig da nicht, wo man meinte, durch Kalkdüngung Trockentorf zu beseitigen, der sein Dasein der Gegenwart von zu viel Wasser verdankte.

Häufig hat man weiter dicken Heidefilz samt Heidepflanzen einem Boden eingepflügt, der an sich unfähig war, solche Stoffe ganz oder teilweise umzusetzen u. s. f.

Wo Mangel an Wärme und Wasser die hemmenden Faktoren für die Mikroorganismen sind, kann manchmal schon eine Bestandslichtung die beginnende Trockentorfablagerung vernichten.

Zu wenig Wärme durch zu viel Wasser wird ein Wasserentzug regulieren können, während umgekehrt zu viel Wärme: durch Wasserzufuhr oder Unterbau (Beschattung) in der Einwirkung gehemmt werden kann.

Gegen Austrocknung des Humus durch Winde wird man Windmäntel anlegen, Schutzholzpflanzen und ähnliches.

Bodenbearbeitung und -Umbruch rufen Oberflächenvermehrung hervor, fördern die Verdunstung in der gelockerten Schicht, die sich dann mehr erwärmt, den Sickerwässern leichter Durchtritt gewährt und so evtl. das Keimbett bessert und dem Untergrunde Wasser spart.

Eine Deckung des Trockentorfs mit organischem oder anorganischem Material wird dagegen die Verdunstung herabsetzen und die Wasservorräte mehren, wie bei der Rimpau'schen Moordammdeckkultur.

Auch eine direkte Graben-Bewässerung kann in Hanglagen vorteilhaft durch Zufuhr von Wasser, Sauerstoff, Salzlösungen auf die Umsetzung von Trockentorf und seine Flora wirken.

Wo in stark ausgelaugten Trockentorfschichten den Mikroorganismen die nötigen Nährstoffe fehlen, wird man solche direkt oder indirekt zuführen, häufig genügt dazu schon die verstärkte Mineralisation, welche der Trockentorf durch Vermischen mit dem Untergrund erfährt.

Kalkzufuhr bindet die Humussäuren und die ungesättigten Humusstoffe des Trockentorfs, die Giftwirkung für die Zersetzer haben. Kalk neutralisiert auch die sauren Exkrete der Mikroorganismen selbst und erweist sich in vielen Fäl-

len als das rationellste Mittel zur Umsetzung vorhandenen Trockentorfs.

Es sei dabei erwähnt, daß es kaum möglich ist, die nötige Kalkmenge exakt zu bemessen, um die Humussäuren im notwendigen Umfang zu neutralisieren. Auch „überkalkte“ Moorböden blieben nach Untersuchung der Moor-Versuchsstation Bremen sauer, wir fanden ähnliches für Trockentorfböden; Ausgangsmaterial, Zersetzungsgrad und Zersetzungsverhältnisse wirken stark ein.

Daß auch gekalkte Böden wieder kalkarm werden können, zeigen die Analysen selbst vieler Kalkböden, sie kommen im Wald häufiger vor, als man meint, und sie können ebenso Trockentorfdecken tragen.

Beim An- und Einbau von Strobe, Erle, Buche, Akazie, Ginster, Lupine usw. auf Trockentorfböden wird sich eine Auswahl nötig machen, Eigentümlichkeiten der Pflanze, des Standorts und Klimas sind dabei in Rechnung zu stellen. So gelten Kiefer, Buche, Tanne örtlich als Humuszehrer, während am anderen Ort diese Eigenschaft nur gemindert oder überhaupt nicht Ausdruck findet. Im Gebiet des nordwestdeutschen Tieflandes wird die Kiefer als Humusmehrer, in Ostdeutschland direkt als Humuszehrer angesprochen.

Solche Darlegungen, die noch vermehrt werden könnten, mögen zeigen, wie vorsichtig der Praktiker bei Auswahl des Verfahrens zur Trockentorfbeseitigung sein muß und daß Rezepte dazu nicht gegeben werden können.

Man wird dort, wo es nicht gelingt, klar zu sehen, einen Versuch zur Belehrung einlegen; man wird dabei nicht immer das beste Verfahren herausfinden, aber doch das Möglichste tun. Auch das rationellste Verfahren kann in falscher Hand versagen.

Bei dieser Lage der Dinge ist es auch verständlich, daß in der Literatur viele Verfahren zur Beseitigung des Trockentorfs empfohlen worden sind; ich kann nicht alle nennen.

In der Hauptsache arbeitet man nach zwei Gesichtspunkten:

1. man regeneriert den Trockentorf am Ort,
2. man entfernt ihn.

Eine Regeneration oder Umwandlung des schädlichen Trockentorfs in milden Humus ist diejenige Maßnahme, die der Wirtschafter im Interesse der Nachhaltigkeit der Wirtschaft zunächst zu erstreben hat.

Eine Entfernung des Trockentorfs ist gleich einer Beraubung des Bodens an mineralischen Stoffen, welche für Boden und Pflanze wichtig sind. Die organischen Streuanfälle sind der Dünger des Waldes.

Andrerseits können auch durch eine forzierte Regeneration Verluste an Nährstoffen dadurch entstehen, daß mehr umgesetzt wird, als Pflanze und Boden aufnehmen können.

Schwache Trockentorfdecken ohne lebende Flora sind häufig schon durch Bestandslockerung zu beseitigen, bei Kahlschlag setzt die sich einfindende Schlagflora meistens alles um.

Bei stärkeren Auflagerungen kann ein Bearbeiten des Bodens zwecks Mischung mit dem Untergrund nötig erscheinen, nur darf man dem Boden nicht mehr solcher Reste einverleiben, als er umsetzen kann. Eine Festlegung wie nach dem Württembergischen Waldbaumerkblatt Nr. 1, nach dem „der Trockentorf nicht mehr als höchstens 1/3 der Mischung einnehmen soll, damit er sich richtig zersetzen und als Dünger wirksam werden kann“, ist untunlich.

Ob man auf ganzer Fläche oder nur auf Teilen davon vorgeht, hat der Wirtschafter zu entscheiden, ebenso wie die Bodenflora zu behandeln ist.

Wenn der Geist-Kähler'sche Wühlgrubber sich nach Möller auf märkischem Sande glänzend bewährt, am anderen Orte, wie z. B. in Neubruchhausen, dagegen versagt, so liegt das nicht an dem Werkzeug! — die Umsetzungsfaktoren variieren!

So mußte Möller seine bekannten auf Erlaß des Pr. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 17. Oktober 1903 angeordneten Versuche wie folgt zensieren (Möller, Z. f. F. u. J. 1908, S. 289): „Den günstigen Beurteilern — stehen hinsichtlich der Freikulturen sehr viele, der Zahl nach überwiegende, absprechende gegenüber. Die meisten Regierungen drücken in ihren an den Herrn Minister gesandten Berichten den Wunsch aus, für Freikulturen die örtlich üblichen Kulturmethoden beizubehalten.“

Aehnlich steht es mit dem Uebersanden des Trockentorfs nach Oertzen (Z. f. F. u. J. 1904, S. 39):

Nach Abräumen des Kahlschlags wird im Herbst oder im folgenden Frühjahr die Bodenflora in 80 cm breiten Streifen 5 cm tief abgeplaggt und auf die gleichbreiten Balken aufgelegt; die geplaggten Streifen 4—5 cm mit Sand be-

streut und Kiefer und Fichte eingesät oder Eicheln eingehackt. Kosten 70—90 Mk. je ha.

v. Oertzen resumiert, „daß es unter Verhältnissen wie die hiesigen, keine besseren Kulturanlagen gibt".

Nach Erdmann halten dagegen die Erfolge nicht an (s. Volger, F. Zbl. 1923, S. 125).

Von dem vielgerühmten Dänischen Verfahren gibt Metzger (Münden. Forstl. Hefte 9, S. 9 f.) in seinen Dänischen Reisebildern folgende anschauliche Schilderung für Behandlung eines Buchensamenschlags nach Forstrat Ulrich:

Man bricht im Herbst die Fläche mit dem Pflug um, läßt die aufgepflügten Furchen bis zum zweiten Sommer liegen, bis der Boden so locker geworden ist, daß er dann mit einer Rollegge und einer gewöhnlichen Feldegge vollständig zerrissen werden kann. Im Herbst des gleichen Jahres überstreut man das Areal mit 15 hl gemahlenem Kalk.

Im nächsten Frühjahr arbeitet man die Fläche viermal mit einer stark belasteten Rollegge durch und eggt im Sommer nochmals, um das Unkraut zu zerstören und wiederholt dies kurz vor Abfallen der Mast.

Das wäre im ganzen einmal Pflug-, sechsmal Eggenarbeit und 15 hl Kalk in 2 Jahren (Kosten 130 Mk. je ha).

Kalkt man nicht, so ist nach Vater (Ber. ü. d. 48. Vers. d. Sächs. Forstv., 1904, S. 96) eine zehnmalige Bearbeitung mit der Rollegge und eine Vorbereitungszeit von 4 Jahren nötig.

Wo eine weniger dichte Grasnarbe zu beseitigen ist, führt man im zeitigen Frühjahr viermal die belastete Rollegge über den Boden, wiederholt dies im folgenden Frühjahr dreimal, zerstört das sich einstellende Unkraut im Laufe des Sommers dreimal mit einer Feldegge und noch einmal direkt vor dem Samenabfall und erhält so nach 1½ Jahren bei rund 72 Mk. Kosten einen milden Humus und ein gutes Keimbett.

Alles in allem mag man aus dem dänischen Verfahren ersehen, daß man dort der wiederholten Bearbeitung und Kalkung große Bedeutung beimißt. Die Kosten sind allerdings hoch. Volger (Forstw. Centr.-Bl. 1923, S. 124) schildert das dänische Verfahren etwas anders: „Der Trockentorf wird mit der dänischen Rollegge, mit Pflügen oder Werkzeugen in der Weise verarbeitet, daß keine Mischung mit dem Sande eintritt, letzterer vielmehr nur geritzt wird. Danach geschieht Düngung durch 40 Dz. Kalk je ha. Der Erfolg ist gut, das Verfahren aber in Neubruchhausen zu teuer."

Nun ist ja „teuer" ein relativer Begriff, zumal man die Wirkung einer Kalkdüngung auch auf an sich gesundem Boden noch wenig exakt erprobt hat.

Unsere Waldböden leiden m. E. mehr an Kalkmangel als man gemeinhin glaubt. Nicht unerwähnt soll aber bleiben, daß auf manchen kalkarmen Böden gute Bestände stocken. Zimmermann (Z. f. F. u. J. 1908, S. 384) gibt für den Lüßer Urwaldboden einen CaO-Gehalt an von 0—40 cm = 0,0003 %, 20—80 cm = 0,007 %, 90—100 cm = 0,008 %, also im Durchschnitt 60 mal weniger als ein Kiefern-Boden 5. Klasse. Dabei trägt der Urwaldboden Nadelholz stärkster Dimensionen.

In meinem Institut sind in letzter Zeit hunderte von Waldböden auf ihre Reaktion untersucht; dabei sind nur wenige auf Kalkgestein als basisch gefunden worden. Es bleibt auch noch zu erforschen, innerhalb welcher Säuregrade unsere Waldpflanzen gedeihen, eine basische Reaktion scheint ihnen im allgemeinen nicht zuzusagen; auch die untersuchten I. Bonitäten zeigen aktive hydrolitische und Austausch-Azidität.

Eine Regeneration des Trockentorfs in milden Humus ist im allgemeinen nur bei weniger starken Ablagerungen auf besseren Böden möglich. Starke Schichten sind nur schwer mit wirtschaftlichen Mitteln am Ort zu treffen, trotzdem kann die Beseitigung im Interesse der Landeskultur nötig sein. Wenden wir uns nun der Besprechung dieses Punktes zu.

Erdmann zeigt: Jagen 47a des Forstortes Seelhorst einen etwa 120jährigen Kiefern-Buchen-Mischbestand vor. Kiefern über 30 m mittlerer Bestandshöhe und 40 cm Durchmesser in Brusthöhe mit gleich alten, etwas schwächeren, ⅔ so hohen Buchen — also 20 m —. Das vollendet schöne Bild eines Mischbestandes von hervorragender Wuchsleistung. Inmitten dieses Bestandes liegt ein 1 m tiefer Bodeneinschlag. Er zeigt 20 cm Kiefern-Nadeldecke, darunter 20 cm Kiefer-Trockentorf und 30 cm Buchen-Trockentorf. Erdmann erklärt: Wir stehen hier am Grabe der Forstwirtschaft! Grund: Eine Verjüngung ist mit wirtschaftlichen Mitteln unmöglich (nach Oelkers in Falck, Mycol. Unters. Bd. II, 1923).

Wo der Trockentorf eine schädliche Flora (Beerkräuter, Heide, Moos usw.) trägt, wird deren Beseitigung zunächst ins Auge zu fassen sein. Meist geschieht dies mechanisch durch Ausraufen, Abbrennen, Abmähen, Abplaggen usw.

Die mechanische Behandlung der lebenden Bodendecken kann aber im allgemeinen nur auf kurze Zeit wirksam sein. Wo man nicht zugleich die Existenzbedingungen dauernd unterbindet, kehren nach einiger Zeit die alten Verhältnisse wieder; Gras, Moos, Beerkräuter, Heide decken vielleicht später sogar verstärkt den Platz, wo Sichel und Haue sie einst beseitigten. Deshalb ist es zweckmäßig, den Wurzelraum der Flora, den Trockentorf zugleich nachhaltig zu behandeln.

Daß auch hier die Verfahren örtlich variieren, kann nicht Wunder nehmen. Man zieht die lebende und tote Decke ab und verbrennt sie zusammen mit den Holzanfällen am Ort und verteilt die Asche (wie im Schwarzwald bei der Reutefeld-Wirtschaft), oder man zieht die Decken auf ganzer Fläche oder streifenweise ab und verkauft die Massen (wie z. B. in Langenbrand); wo ein Verkauf unmöglich ist, häuft man die Bodendecken auf schmale Zwischenstreifen (Neubruchhausen) auf.

Oertlich beläßt man nach der Trockentorfentnahme noch eine dünne Trockentorfschicht und hackt sie dem Boden ein, wo sie sich (durch Frost begünstigt) zersetzt.

Wo bei Oedland und Kahlschlägen eine landwirtschaftliche Zwischenkultur geplant ist, kalkt und düngt man evtl. noch den Boden, um ihm rascher zur Gare zu verhelfen. Eine Kalkung resp. Düngung wird manchenorts auch nur dem Pflanzplatz einverleibt.

Eine weitgehende Bodenlockerung ist aber bindungslosem Boden oft gefährlich; auch bei Heideaufforstung haben sich gewichtige Stimmen erhoben, die vor dem Tiefumbruch warnen, wie er ehedem üblich war.

Die neueren Untersuchungen von Burger (Mitt. Schweiz. Centr.-Anst. f. d. forstl. Vers.-Wesen, 1922, Bd. I, Heft 13) haben ergeben, daß Bodenlockerung auf lehmigen Böden bei landwirtschaftlichem Zwischenbau die physischen Eigenschaften des Waldbodens (besonders seine Luftkapazität, Wasserdurchlässigkeit) stark beeinträchtigen können, während Hilf und Liese (Z. f. F. u. J. 1923, S. 545) für Eberswalder Sand auf Stocklöchern das bessere Wachstum beobachten konnten.

Vorbau, Einbau und Unterbau zum Schutz für Boden und Bestand sind manchenorts geübt und empfohlen worden, verschieden nach Lage und Art der Wirtschaft; weniger direkt zur Beseitigung des Trockentorfs als nach seiner Beseitigung zur Gesundung von Boden und Bestand.

So haben Lupine, Ginster, Buche, Erle, Lärche Anwendung gefunden.

Wir haben z. B. im Schwarzwald auf stark exponierten Südhängen des mittleren Buntsandsteins bei 800—900 m gute Erfolge durch Weißerlen-Zwischenpflanzung erhalten. Das gegenwärtig von Erdmann in Neubruchhausen (750 mm Niederschlag), einer sehr zur Trockentorfbildung neigenden Gegend, geübte Verfahren, schildert Volger (F. Zbl. 1923, S. 125) folgendermaßen:

„In Beständen mit erkrankten Böden werden im Stangenholzalter alle schlechtgeformten Stämme ausgehauen, es bleiben nur 3—4 Zehntel der Vollbestandsmasse. Der Trockentorf wird auf 2 m breiten Streifen völlig entfernt.

Die Trockentorfentfernung macht den Boden noch nicht gesund, sie leitet die Gesundung nur ein, die durch richtige Holzartenwahl durchzuführen ist. Die Bestandseingriffe geschehen nicht mit einem Male. Pflanzung an sich bedeckt den Boden langsam, liefert bei Buchen minderwertige Bestände. Saat ist besser, es müssen aber die Samenjahre der einzubauenden Holzarten abgewartet werden, um preiswerte Sämereien erhalten zu können. Langsamwüchsige Holzarten, wie Tanne, werden zuerst eingebracht. Nach beendeter Ansaat stehen auf den Streifen abwechselnd Buche, Tanne, Lärche; die übrigen Holzarten sind einzeln beigemengt. Die auf diese Art begründeten Jungbestände zeigten freudiges Gedeihen. Den zweialtrigen Hochwaldbetrieb hat Erdmann gewählt, um die Nachteile des Kahlschlags zu vermeiden, um unter dem Schutze des Stangenortes schutzbedürftige Holzarten, wie Tanne und Buche, anbauen zu können und schließlich die Möglichkeit zu haben, Starkholz auf den Markt zu bringen. Ob nach weiteren 80 Jahren der Gesamtbestand total verjüngt werden kann, oder wieder zweialtrig in gleicher Art weiterzuführen ist, wird sich nach dem dann vorhandenen Bodenzustand richten."

Dies Verfahren Erdmanns ist ein kombiniertes insofern, als neben der Trockentorfentfernung auch Holzartenwahl und eine spezielle

Wirtschaft die gefährdeten Plätze der Wiedergesundung entgegenführen sollen.

Für die Lüneburger Heide beschreibt Forstmeister Greve, ehemals in Ebstorf, das Aufforstungsverfahren (Z. f. F. u. J. 1906, S. 581), wo kein Ortstein vorhanden ist, folgendermaßen:

Man brennt die Heide mit dem Wind (damit die Moosschicht nicht verbrennt, welche die Asche festhalten soll), schält möglichst bald mit dem Pfluge auf 10 cm Tiefe, läßt 2 Jahre die Witterungseinflüsse einwirken und zerwühlt mit der Telleregge, eggt im folgenden Frühjahr, sät und eggt die Saat ein. Kosten rund 54 Mark.

Gern wendet man dort eine Zwischenkultur mit gelber Lupine nach vorheriger Impfung des Bodens an, um die Bodengare rascher zu fördern und pflanzt in die abgestorbenen Lupinen im nächsten Frühjahr Kiefern. Dadurch erhöhen sich die Kosten um 8—10 Mk. je ha, bei Anwendung perennierender Lupine um 18 Mk., gern werden Buche und Eiche eingemischt.

Wo Ortsteinschichten im Untergrund auftreten, wird ein Durchbrechen und ein Obenaufbringen derselben für nötig gehalten, zuvor aber ist die Heidenarbe abzubrennen und die Oberflächenschicht mit der Scheibenegge zu zerkleinern. Die Kosten variieren. In gebirgigen Gegenden ist natürlich der Pflug wenig anwendbar.

Ramm, Calmbach (Die Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert, Tübingen, 1911) befürwortet dort, den Bodenüberzug auf ganzer Fläche zu entnehmen, wo er verkäuflich ist, in Streifen dort, wo man ihn im Walde belassen muß. Düngung mit etwa 50 Ztr. Kalk, 10 Ztr. Thomasmehl und 5 Ztr. Kainit je ha in die Pflanzstreifen bezw. Riefen verteilt und untergebracht, sollen für einen Unterbau „mißratener“ und „verkommener“ Forchenjungbestände den Boden präparieren.

Ueberhaupt sind ihm Wegnahme der Bodendecke und nachfolgende Düngung die wichtigsten Hilfsmittel zur Erziehung gemischter Bestände und der Wiederherstellung gesunder Bodenverhältnisse. Ortstein soll man von oben her regenerieren.

Aehnlich arbeitete der jetzige Oberforstrat Harsch in Hirsau (Ber. ü. d. 38. Vers. d. Württ. Forstvereins, Calw 1921). Er vermischte u. a. auch die Pflanzerde auf Trockentorf-Klebsand mit ½ l Aetzkalk; etwa 8 Jahre hält darauf ein gesteigertes Wachstum an, später wird eine Neuzuführung von Kalk für nötig befunden.

Die württembergische Regierung hat überhaupt nach ihrem Waldbaumerkblatt vom 13. März 1923 vor, planmäßig im ganzen Lande Bodenbearbeitung zwecks Zuwachssteigerung, Verjüngung und Streugewinnung vorzunehmen. Ein Bodenbearbeitungsplan auf 10 Jahre unter Mitwirkung der forstlichen Einrichtungs-Anstalt soll künftig zugleich mit dem Wirtschaftsplan aufgestellt und durch eine Bodenbearbeitungskarte ergänzt werden. Es wird empfohlen, besondere Arbeiterrotten zu bilden, die womöglich das ganze Jahr über ausschließlich mit diesen Arbeiten beschäftigt werden und so eine gewisse Gewandtheit erlangen.

Mögen auch Einzelheiten des Merkblattes einer Verbesserung bedürftig sein, der Idee des Ganzen wird man im Interesse der Landeskultur nur zustimmen können. Der württembergischen Regierung gebührt das Verdienst, zuerst energisch und umfassend vorgegangen zu sein.

Auch in Sachsen und Bayern müht man sich, die Gefahren des Trockentorfs zu beseitigen (siehe darüber u. a.: Wiedemann, Arb. d. Biol. Reichs-Anst. Bd. XIII, Heft 1, 1924; Rebel, Heidekrankheit reiner Fohrenbestockung, Z. f. F. u. J. 1921, S. 321).

Das beste Mittel gegen Trockentorf ist Vorbeugung gegen sein Entstehen durch Erziehung standortsgemäßer Mischbestände, welche die Bodenkraft besser halten, Unterbau von Buche unter Lichtholz, Fichte auf feuchteren Stellen zur Entwässerung, Eingriffe in zu dichten Bestand, Verstärkung des zu lockeren Bestandsschlusses, tunlichste Einschränkung des Kahlschlages, femelartige Waldbehandlung usw. Das alles sind einfache Hilfsmittel, wodurch in den meisten Fällen Bodenverhältnisse zu regulieren und eine Bodengare zu schaffen und zu erhalten ist.

Welches von den Verfahren — ich habe nicht alle nennen können — das zweckentsprechendste ist, kann nicht vom grünen Tisch entschieden werden.

Versuch, Erfahrung und vor allem gesunder Menschenverstand sind Dinge, die auch in Sachen der Trockentorfbekämpfung auf lange hinaus nicht entbehrt werden können.

Mit zunehmender Intensivierung des Waldwesens wird man sich allgemeiner daran gewöhnen, nicht erst nach dem Boden zu schauen, wenn etwa eine Verjüngung in die Wege zu leiten ist;

man wird dem Boden dauernd Aufmerksamkeit widmen müssen, um ihn ständig im besten Zustand, in vollkommener Gare zu erhalten.

Freiburg i. B., Sept. 1924.

Inst. f. Bodenkunde d. Univers.

Beitrag zur Kenntnis des Kiefernharzgallenwicklers (Evetria resinella L.) und des Kiefernknospentriebwicklers (Evetria buoliana Schiff).

Von Dr. Heinrich Gasow, Berlin-Dahlem.
Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

Die Untersuchungen zu nachstehenden Ausführungen sind in dem Fürstlich Bentheim'schen Forstort Fuchshagen bei Burgsteinfurt i. W. (Reg.-Bez. Münster) angestellt worden, dem auch das Material für die Zuchtversuche entstammt. Das Revier ist eine größtenteils aus Kiefern bestehende **Oedlandaufforstung** zum Teil nasser und feuchter Heideflächen. Charakteristisch ist das Vorkommen der Bekassine (Gallinago gallinago gallinago [L.]) in unmittelbarer Nähe der Kulturen auf sehr feuchter Heide. Eine Anlage von



Kolonaten und Weiden war dort nach Schneider[1]) ausgeschlossen. Der Boden ist „Diluvialsand, welcher strichweise an einigen Stellen Ortstein- und Orterdelager in verschiedenen Tiefen, besonders in den nördlichen Lagen auch lehm- und tonhaltige Stellen aufweist". Als führende Holzart hat sich dort allein die Kiefer unter Beimischung von Birke brauchbar erwiesen. Für das z. T. unbefriedigende Gedeihen der Kiefernbestände macht Schneider die mangelhafte Bearbeitung der Heiderohhumusschicht, die die Durchlüftung des Bodens verhindert, verantwortlich. Dann leiden die zurückgebliebenen Pflanzen auch stark unter der Schütte, Pissodes notatus F. und Evetria buoliana Schiff.. Dieser Wickler nimmt in dem genannten Revier, wie überhaupt im Münsterlande, soweit es sich um jüngere Bestände handelt, hinsichtlich seines Auftretens an der Kiefer diejenige Stelle unter den Wicklern ein, die man an der Eiche Tortrix viridana L. zubilligen muß[2]). Der Schädling ist in den Jahren 1923 und 1924 sehr stark aufgetreten, ganz abgesehen davon, daß er in dem genannten Gebiet stets sehr gemein und überall verbreitet ist. Dagegen ist Evetria resinella L. in den beiden Beobachtungsjahren an Bedeutung gänzlich zurückgetreten. Ihre Gallen haben sich nur mehr vereinzelt und nur zu je einem oder wenigen Exemplaren über den einzelnen Baum verstreut vorgefunden. Dabei geht die resinella über eine Bevorzugung junger Kiefern, wie sie der buoliana eigen ist, hinaus und nimmt außerdem die Seitenäste älterer Kiefern und die Kronen haubarer Stämme an. Diese letzte Beobachtung Wolffs und Kraußes[3]) kann ich für die Umgebung von Tecklenburg i. W. bestätigen.

I.

Die von dem **Kiefernharzgallenwickler** (Evetria resinella L.) verursachte Mißbildung ist viel auffälliger als der Schädling selbst, eine in der Phytopathologie sehr oft zu beobachtende Erscheinung. Auf die größere Auffälligkeit der Fraßwirkung ist es auch wahrscheinlich zurückzuführen, daß Johann Leonhard Frisch[4]) (1732) und der treffliche „Miniatur-Mahler" Rösel von Rosenhof[5]) (1746) die nachmalige Evetria resinella L. aufführen, die Evetria buoliana Schiff. dagegen nicht. Die Harzgalle der resinella ist ziemlich kompliziert gebaut. Ihre Entstehung und ihr Aussehen sind aus der Schilderung Büsgens[6]) bekannt. Der genannte Forscher geht auch auf andere Punkte der Lebens-

[1]) Schneider: „Erfahrungen in der Oedlandaufforstung", Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Jahrgang 56. 1924. S. 169—178.

[2]) Gasow: „Der grüne Eichenwickler (Tortrix viridana L.) als Forstschädling. Ein monographischer Versuch." Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. 12, Heft 6 (im Druck).

[3]) Wolff und Krauße: „Die forstlichen Lepidopteren", 1922, S. 108.

[4]) J. L. Frisch: „Beschreibung von Allerley Insekten in Teutschland, Zehender Teil", 1732, S. 11.

[5]) A. J. Rösel: „Der monatlich herausgegebenen Insektenbelustigung erster Theil, 1746, Der Nachtvögel 4. Classe", S. 44.

[6]) Büsgen: „Die Lebensweise des Kiefernharzgallenwicklers", Allg. Forst- und Jagdzeitung 1898, S. 380.

geschichte und auf das Aussehen des Kiefernharzgallenwicklers ein. Seine Beschreibung der **Eier** des Schmetterlings ist von Wolff und Krauße nicht berücksichtigt worden. Zu einer Unterscheidung von den Eiern anderer Wickler dürften die angegebenen Merkmale auch nicht ausreichend sein. Dazu sind vielmehr genaue Angaben über die Größenverhältnisse und eine Beschreibung der Skulptur der Eischale außer den von Büsgen gegebenen Kennzeichen unbedingt erforderlich. Auch dann ergeben sich für die Unterscheidung zuweilen noch erhebliche Schwierigkeiten, wie ein Vergleich der Eier von Evetria resinella L. und Evetria buoliana Schiff., sowie der Eiablage von verschiedenen Laubholzwicklern untereinander lehrt[7]). An den am 29. Mai 1924 nachmittags im Zwinger abgelegten Eiern habe ich folgende Merkmale festgestellt. Die Form der Eier von Evetria resinella L. ist plankonvex und von länglich rundem, mehr oder weniger völlig elliptischem Umriß. Das Ei ist dadurch dem Ei der Evetria buoliana Schiff. sehr ähnlich. Die Farbe der frisch abgelegten Eier ist hellgelb. Mit fortschreitender Embryonalentwicklung ändert sich auch die Farbe der Eier, wie es bei allen ohne Bedeckung abgelegten Lepidoptereneiern zu beobachten ist. Da ich aus unbekannten Gründen keine befruchteten Eier erhalten habe, folge ich jetzt der Darstellung Büsgens: „Etwa 8 Tage nach der Ablegung nehmen die Eier eine dunkelgelbe Farbe an, und nach weiteren 8 Tagen etwa wird in ihnen als schwarzes Pünktchen der Kopf der jungen Larve sichtbar." Als Größenverhältnisse habe ich einen längeren Durchmesser von etwa 1,1 mm und einen kürzeren von 0,8 bis 0,9 mm festgestellt. Auch die Größe des resinella-Eies entspricht etwa der des buoliana-Eies. Das Gleiche gilt für die Skulptur der Eischale. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint die Eischale runzlig skulpturiert. Bei stärkerer Vergrößerung erkennt man eine polygonale, aus Sechsecke bildenden Leisten bestehende Felderung, die aber bei geschrumpften Eiern nicht mehr zu sehen ist. Sie scheint demnach feiner zu sein als die des buoliana-Eies.

Für die **Eiablage** habe ich die gleiche Feststellung gemacht wie Büsgen. Sie erfolgte auch in meiner Zucht „einzeln oder in unregelmäßigen Gruppen". Das gänzlich vereinzelte Vorkommen des Kiefernharzgallenwicklers in Fuchshagen machte es mir unmöglich, die Eiablage auch im Freien aufzufinden. Meine Beobachtungen an Evetria buoliana Schiff., die ich weiter unten mitteile, legen jedoch die Annahme nahe, daß die resinella ihre Eier nicht an die Knospen oder Nadeln, sondern an den Langtrieb des dem endständigen Knospenquirl zugekehrten Zweigendes und eventuell an seine Nadelscheiden ablegt.

Aus den Angaben Büsgens ist zu entnehmen, daß das Eistadium mehr als zwei Wochen bis zu drei Wochen dauert. Die frisch geschlüpften Räupchen streben „im allgemeinen den Spitzen der eben in der Entwicklung begriffenen Sprosse zu" und beginnen „bald sich dicht unterhalb des endständigen Knospenquirls heimisch zu machen". Es erfolgt dann die Anfertigung eines zeltartigen Gespinstes, das auch von Büsgen in seiner weiteren Entwicklung genauer beschrieben wird. Die erste Ueberwinterung geschieht in der bis zum Herbst erbsengroßen, durch angesammeltes Harz erweiterten Galle. Nach der Ueberwinterung frißt die Raupe den schon bald nach Fertigstellung des „Zeltdaches" begonnenen Markgang weiter aus. Nach nochmaliger Ueberwinterung erfolgt dann die **Verpuppung**. Ueber ihren Zeitpunkt sind die Angaben in der Literatur nicht einheitlich. Rösel (a. a. O.) sagt von der Raupe: „und wird hernach im April, manchmalen aber auch erst im May zu einer solchen beweglichen Puppe . . . . ." Diese Angabe bestätigen Bechstein und Scharfenberg[8]). Sie fügen hinzu: „Bey der Stubenzucht verpuppt sie sich früher, um bey warmer Witterung schon im März zu erscheinen." Die von späteren Autoren für das Märzende gemeldete Schlüpfzeit dürfte in gleicher Weise zu erklären sein. Ratzeburg[9]) hat in seinem Beobachtungsgebiet wie Rösel und Bechstein-Scharfenberg die Verpuppung im April oder Mai festgestellt. Nach Altum[10]) erfolgt die Verpuppung dagegen nach der zweiten Ueberwinterung im März oder April. Aus Judeichs und Nitsches[11]) graphischer Darstellung geht her-

[7]) Gasow: a. a. O., Anhang zu Kapitel 5 und 6: „Eiablage und Eier bei anderen Tortriciden."

[8]) J. M. Bechstein und G. G. Scharfenberg: „Vervollständigte Naturgeschichte der schädlichen Forstinsekten", III. Teil, 1805, S. 757.

[9]) J. Th. Ch. Ratzeburg: „Die Forstinsekten", II. Teil, „Die Falter" 1840, S. 212.

[10]) B. Altum: „Forstzoologie", III. Insekten, Abteilung 2, 1882, S. 185.

[11]) F. Judeich und Nitsche: „Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde", Bd. II, 1895, S. 1011.

vor, daß diese Autoren als Verpuppungszeit das Märzende und den April annehmen. Dem schließen sich die Verfasser folgender Lehrbücher an: Heß-Beck: „Der Forstschutz", Bd. I, 1914, S. 185; Nüßlin-Rhumbler: „Forstinsektenkunde", 3. Auflage, 1922, S. 463, und Wolff und Krauße: „Die forstlichen Lepidopteren", 1922 (S. 109: „Ende März"). Meine Feststellungen in der Umgebung der eingangs genannten Stadt ergeben eine Bestätigung der älteren Angaben. So wurden am 1. Mai 1924 im Freien Puppen, aber auch noch Raupen festgestellt. Sogar am 24. Mai 1924 fand sich noch eine Resinella-Raupe im Freien vor. Demnach erfolgt die Verpuppung im Münsterlande auch noch im Mai. Daß eine Verpuppung normalerweise schon im März erfolgt, ist wegen der späten Schlüpfzeit der Falter nicht wahrscheinlich.

Ueber die **Flugzeit** macht Rösel die folgende, im allgemeinen zutreffende Bemerkung: „Wann diese Puppe vierzehen Tage gelegen, so kommet aus derselben das bereits oben erwähnte Schaben-Vögelein hervor, sodaß man also selbiges schon im May zu sehen bekommt, wie wohl einige auch erst im Junio ausschlieffen". Die frühere Angabe Frischs (1732) a. a. O.: „Im Mertzen kroch die Motten-Fliege aus" dürfte sich auf das Ergebnis einer Zimmerzucht beziehen. Ratzeburg (a. a. O.) fand schon in der Mitte des Monates Mai: „im Freien Puppenhülsen, welche aus den Gallen hervorragten und den Ausflug andeuteten". Nach Altum (a. a. O.) fällt die Flugzeit außer in den Mai auch noch selten in den Junianfang. Auch Judeich-Nitsche (a. a. O.) geben den Mai als Flugzeit an. Büsgen fand anfangs Juni die ersten resinella-Exemplare im Auskriechen begriffen. Nach den neueren Lehrbüchern ist Mai und Juni wie bei Rösel die Flugzeit. Diese Angaben treffen zu. Denn wenn Büsgen seine Falter zu Beginn des Juni bekommen hat, so habe ich in meiner Zucht die Schmetterlinge Ende Mai beobachtet. Der erste Falter schlüpfte am 23. Mai. Die weiteren Exemplare erschienen an den darauf folgenden Tagen.

Von den **Parasiten** schlüpften die Tachinen um den 18. Mai herum, also vor der eigentlichen Schlüpfzeit der Schmetterlinge; die Braconiden erschienen erst, nachdem die resinella-Exemplare geschlüpft waren, bis zum 13. Juni. Wolff und Krauße (a. a. O., S. 110/111) geben als Parasiten der Evetria resinella L. in einer Zusammenstellung vier Raupenfliegenarten und vierzig Schlupfwespenarten an. Für Fuchshagen habe ich nur zwei in der erwähnten Liste bereits enthaltene Arten herauszüchten können. Nach der gütigen Bestimmung des Herrn Prof. Dr. Schmiedeknecht handelt es sich um die Tachine Actia pilipennis Fall. und die Braconide Macrocentrus abdominalis F. Aus den 30 resinella-Gallen haben sich 8 Exemplare der genannten Tachine und 12 der bezeichneten Braconide herauszüchten lassen. Von den letztgenannten waren 11 Männchen und 1 Weibchen. Somit sind ⅔ der resinella-Raupen parasitiert gewesen, was für die Angabe Nüßlins (a. a. O., S. 463, Fußnote) spricht, daß diese Wicklerart in manchen Jahren sehr wirksame Feinde haben müsse und daß deshalb Ende Oktober 1899 „auf der Badener Höhe keine einzige heurige Galle zu finden, die vorjährigen dagegen sehr gemein" gewesen wären.

Die resinella ist im allgemeinen nicht erheblich schädlich, weil sie meist nicht in großen Massen auftritt und fast nur Seitenzweige befällt. Hinsichtlich des Auftretens nennen Bechstein-Scharfenberg (a. a. O., S. 756) das Jahr 1803 als das, in dem man den „Kiensprossenwickler" häufiger als gewöhnlich antreffen konnte. Gegen die dann folgenden Mitteilungen in der Literatur über die **Schädlichkeit** der Evetria resinella L. äußert sich Ratzeburg (a. a. O., S. 212). Er nimmt an, daß es sich bei den Beobachtungen jener Autoren (Müller, Liebich und Hennert) um eine Verwechslung mit der Evetria buoliana Schiff. gehandelt hat, zumal er selbst wie Th. Hartig die Gallen dieses Kleinschmetterlings nie in erheblicher Menge gefunden hat. Diese Auffassung Ratzeburgs, die Judeich und Nitsche teilen, gewinnt umso mehr an Wahrscheinlichkeit, als noch in dem Werke Bechsteins und Scharfenbergs (1805) eine deutlich als buoliana gekennzeichnete Art fehlt. Der Fraßschaden wird bedeutend gesteigert, wenn die Raupen an den Höhentrieb gehen, wie Altum (a. a. O., S. 186) im Eberswalder Stadtgarten zu beobachten Gelegenheit hatte. Nach Angaben des genannten Forschers mußte man im Revier Grünhaus, wo in den Dünenbeständen ein stärkerer Befall festzustellen war, durch Vernichten der Gallen dem Schaden zu steuern suchen. Auch an anderen Stellen, wo die Kultu-

ren ähnlich schwer hochzubringen sind, z. B. in der Oedlandaufforstung Fuchshagen, wird man in den seltenen Fällen, in denen ein starkes Auftreten des Kiefernharzgallenwicklers zu bemerken ist, das alte **Abwehrmittel** des Abbrechens und Vernichtens der Gallen in Anwendung bringen. Das Einsammeln hat bekanntlich im Winter des zweiten Fraßjahres zu erfolgen. Wie man früher (Treitschke, Ratzeburg a. a. O., S. 212) eine Verwendung der Harzgallen zur Gewinnung von Kienruß vorgeschlagen hat, so wird jetzt die Harzgewinnung aus denselben empfohlen (Kraußze)[12]). Ob sich diese selbst bei scheffelweisem Vorkommen der Gallen lohnt, mag die Praxis entscheiden. Ein Sammeln und Vernichten der Gallen zur Zeit geringen Auftretens des Schädlings ist nicht anzuraten, besonders weil dann, wie z. B. in diesem Jahre (1924) unverhältnismäßig viele Parasiten vernichtet werden können.

II.

Während die **Verbreitung** des Kiefernharzgallenwicklers sich nach v. Kennel[13]) über Mittel- und Nordeuropa, Spanien, Nord- und Mittel-Italien erstreckt, ist die buoliana in „Europa, Sibirien, Korea" verbreitet. Bedenklich ist ihre Einschleppung nach Amerika — wo sie A. Busk[14]) auf Long Island bei New York an Pinus silvestris festgestellt hat —, weil dort die starke Parasitenwirkung, die stellenweise bei uns zu bemerken ist, fehlen dürfte.

Der kleine, etwa 10—22 **mm** spannende **Falter** ist infolge der ziegelroten Färbung der mit 5 silberglänzenden Wellenlinien geschmückten Vorderflügel auffällig genug, um jedem Forstmanne bekannt zu sein. Die Färbung als Schutzfärbung anzusprechen (Judeich und Nitsche, a. a. O., S. 1004) ist nur angängig, solange der Falter nicht an den Nadeln sitzt. Befindet sich der Falter an den Knospen, Nadelscheiden oder an den Langtrieben, so ist es allerdings für das weniger geübte menschliche Auge nicht leicht, ihn gleich zu erkennen. Es ist im Sinne der Schutzfärbungstheorie interessant, daß diese Stellen gerade für die Eiablage in Frage kommen, wie ich noch ausführen werde.

Die Angaben Borgmanns[15]) über die **Flugzeit** (im Juli) haben für Fuchshagen volle Geltung. Als Ausnahme fand ich am 6. Juni 1924 ein vereinzeltes Männchen an einer Kiefer vor. Im Vorjahre erhielt ich die ersten Falter 4 Wochen später (am 8. Juli). Die Schlüpfzeit und damit auch die Flugzeit unseres Wicklers zieht sich in meinem Beobachtungsgebiet bis in den August hin. Als eigentlicher Flugmonat hat somit im Münsterlande der **Juli** zu gelten. Mitunter fliegt der Wickler auch schon Ende Juni. Neben den Angaben Ratzeburgs (a. a. O., S. 204) und Altums (a. a. O., S. 186) sind damit besonders die Daten Judeichs und Nitsches (a. a. O., S. 1004) bestätigt.

Nicht teilen kann ich die Auffassung Judeichs und Nitsches, daß über die buoliana „wenig Neues zu erforschen" wäre (a. a. O., S. 1006), zumal u. a. selbst **Ei und Eiablage** des Schädlings bisher unbekannt gewesen sind. Die betreffenden Angaben darüber in der Literatur scheinen nur auf Kombinationen zu beruhen, da sie entweder falsch oder nur teilweise zutreffend sind und stets die Beschreibung der Eier vermissen lassen. Dafür bietet gleich die folgende Bemerkung Ratzeburgs (a. a. O., S. 204) ein Musterbeispiel: „Ich habe es („das Geschäft des Eierlegens") nie beobachten können. Es ist aber nicht dem geringsten Zweifel unterworfen, daß das Weibchen die Eier zwischen die Knospen hineinschiebt, weil man das noch außerordentlich kleine Räupchen schon im Herbst hier findet und es in diesem schwachen, hilflosen Zustande auch nicht ein Zoll weit gewandert sein könnte." (!) Aehnlich äußert sich Taschenberg[16]). Nach Altum (a. a. O., S. 186) wird in der Regel die Terminalknospe des Höhentriebes mit dem Ei bedacht. Sehr irrtümlich ist die Angabe Brischkes[17]). Er sagt: „Die Kulturen werden ferner heimgesucht von dem Kieferntriebwickler (Retinia buoliana), einem kleinen Nachtfalter, der die Eier in die

[12]) Kraußze: „Harz aus den Gallen der Evetria resinella L.", Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 48. Jahrgang, 1916, S. 597—598.

[13]) J. v. Kennel: „Die Paläarktischen Tortriziden", „Zoologica", 21. Bd., Heft 54, III, S. 361 und 363.

[14]) Zeitschrift für angewandte Entomologie, 2, 1915, S. 431, 432.

[15]) Borgmann: „Zur Frage der forstlichen Bedeutung der Kleinschmetterlinge", Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift, 6. Jahrgang 1897, S. 375.

[16]) Taschenberg, E. L.: „Forstwissenschaftliche Insektenkunde", 1874.

[17]) Brischke, C. G.: „Beschreibung der forst-, garten- und landwirtschaftlichen Feinde und Freunde", Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge, 5. Bd., 4. Heft, 1883, S. 98.

Gipfelknospen ablegt ....“ Wie Judeich und Nitsche (a. a. O., S. 1004) mitteilen, belegt das Weibchen „die für das nächste Jahr bestimmten Terminal- und Quirlknospen junger Kiefern mit einzelnen Eiern“. Auch in den neuesten forstzoologischen Werken findet sich keine richtigere Angabe. Meine eigenen Untersuchungen über Eiablage und Ei der buoliana erstrecken sich auf Feststellungen an Zuchten und Beobachtungen im Freien. In einem geräumigen, mit einem Kiefernzweiglein versehenen Zwinger haben die Falter die Eier einzeln oder zu wenigen zusammen abgelegt. Eine Unterbringung der Eier in Fladen wie bei Cacoccia cerasana Hbn. u. a. ist im Zwinger nicht erfolgt. Die Eiablage hat vorwiegend an den Holzleisten des Zwingers stattgefunden, wahrscheinlich weil ein Kiefernzweiglein, wie die Feststellungen im Freien ergeben haben, nicht stark belegt zu werden pflegt. In einem größeren Glasgefäß haben zwei Weibchen 49 Eier an den Papierdeckel desselben, 45 an die Glaswand, 30 an die Nadeln und 41 an die Nadelscheiden und die Langtriebe gelegt.

Auf die Verhältnisse im Freien gestattet dieser Versuch keine anderen Schlüsse, als den, daß die Eiablage nicht im Fladen erfolgen dürfte, da dann die Tiere in dem verhältnismäßig engen Raum nicht von ihrer Gewohnheit abgewichen sein würden. Das haben denn auch die im Freien angestellten Untersuchungen ergeben. Danach erfolgt die Eiablage einzeln. In einigen Fällen befanden sich zwei Eier in nur 2—5 mm Entfernung voneinander; sonst sind die Entfernungen zwischen einzeln abgelegten Eiern größer. Man sieht die Eier unseres Wicklers gewöhnlich erst, wenn die Nadeln und vor allen Dingen auch die Nadelscheiden von dem Langtrieb abgebogen sind. Darin ist ebenso ein gewisser Schutz für die Eier zu erblicken, wie in der über den ganzen Baum verstreuten Art der Eiablage. Weiter wurde festgestellt, daß von 24 im Freien aufgefundenen Eiablagen die Eier sich in zwei Fällen an der Terminalknospe, in fünf Fällen an einer Quirlknospe und nur in einem Falle an einer Nadel befunden haben. In 14 Fällen dagegen sind die Eier an oder in unmittelbarer Nähe der Nadelscheiden abgelegt worden (vergl. die angekreuzte Stelle auf der Abbildung, wobei die Nadeln von dem Langtrieb entfernt sind. Im Hinblick auf die Literaturangaben ein immerhin bemerkenswertes Ergebnis. Dabei sind die Eier jedoch niemals weiter als 3,5 cm von den Quirlknospen entfernt gewesen.

Die Eier, deren ein Weibchen zirka 82 im Zwinger abgelegt hat, zeigen folgende Merkmale: Die Unterseite ist eben, die Oberseite dagegen leicht gewölbt. Der Umriß ist länglich rund. Das Ei macht zuerst auf den Beschauer den Eindruck eines Schüppchens. Zuweilen haben die Eier einen hellen, inhaltlosen Rand, der besonders an den beiden Längsenden gut ausgebildet ist. Die plankonvexe Form kommt deutlich zum Ausdruck, wenn die Eier einer ebenen Unterlage aufliegen. Sie erscheinen flach, sobald sie in eine kleine Oberflächenvertiefung hineingelegt sind.

Die Farbe der frisch abgelegten und unbefruchteten Eier ist hellgelb. Später bekommen die befruchteten Eier eine bräunliche Farbe, die etwa mit der Farbe der Terminalknospe im Juli übereinstimmt. Auch von den Nadelscheiden heben sie sich nicht besonders ab. Auffälliger sind dagegen die weißlichen, perlmutterglänzenden Eischalen.

Man kann an den Eiern einen längeren Durchmesser von etwa 0,9 mm bis etwa 1,3 mm und einen kürzeren Durchmesser von etwa 0,65 mm bis etwa 0,85 mm feststellen.

Die Eischale läßt bei einer schräg von oben und von der Seite auf sie gerichteten Betrachtung eine aus Fünf- und Sechsecken bestehende Felderung erkennen, deren Leisten ziemlich dick sind und leicht geschwungen sein können.

Das Aussehen der Eier erfährt bei vorgeschrittener Embryonalentwicklung eine leichte Veränderung dadurch, daß dann Kopf und Nackenschild der Eiraupe durch die Eischale hindurch sichtbar werden. Den Kopf vermag man dann mit bloßem Auge zu erkennen. Diese älteren Eier sind etwas dunkler gefärbt als die jüngeren.

Die von mir festgestellten **Schlüpfdaten** stimmen nicht mit den Angaben der Literatur überein. Wie erwähnt, fand Ratzeburg das Räupchen „schon im Herbst“, und nach Altum (a. a. O., S. 190) entwickelt es sich mindestens im August. Ebensowenig treffen die Angaben Wolffs und Kraußes (a. a. O., S. 106) zu, wonach die Räupchen Ende August, Anfang September schlüpfen. In meinen Zuchten sind zahlreiche Räupchen schon um den 20. Juli geschlüpft. Aber auch ein am 18. Juli im Freien gefundenes Ei hat schon am 20. Juli Kopf und Nackenschild des Eiräupchens schwärzlich durch die Eischale

hindurchschimmern lassen. Am 21. Juli ist es ausgefallen. Es schlüpfen aber natürlich auch im August buoliana-Räupchen, da man Anfang August von verspäteten Weibchen noch frische Eier erhalten kann. Die Schlüpföffnung liegt seitlich in dem Ei.

Für diagnostische Zwecke ist die **Beschreibung der jungen Raupe** wichtig. Die Merkmale sind folgende:

Kopffarbe: schwarz, Kopfweite: etwa 0,26 mm, Länge der Raupe: zirka 2,2 mm, Körperfarbe: hellbraun mit einem Stich ins rötliche, Nackenschild: schwarzbräunlich, Afterklappenschild: ebenso, aber heller.

Die kleine Raupe ist auf jedem Segment durch helle, kleine Borsten ausgezeichnet, die auf dem Afterklappenschild besonders lang sind. Die Wärzchen, denen die borstenförmigen Haare aufsitzen, haben keine besondere Färbung. Die ganze Raupenhaut ist mit mikroskopisch kleinen, spitzen Stacheln dicht besetzt.

Auf welche Weise die kleine Raupe die Knospen annimmt, ist bisher noch nicht beobachtet worden. Anfang August (7. August 1923) fanden sich neben vielen Eischalen auch Räupchen vor, von denen eine zwischen der Quirlknospe und einer in der Nähe befindlichen Nadelscheide. Der Raum zwischen der genannten und einer benachbarten Quirlknospe war leicht übersponnen. Da sich auch zwischen gesunden Knospen Harz befindet, ist der Befall der Knospen durch den Schädling um diese Zeit schwer wahrnehmbar. Das gilt auch noch für die folgenden Herbst- und Wintermonate. Am 24. Oktober 1924 fand sich an einer Quirlknospe, und zwar an der der benachbarten Quirlknospe zugekehrten Seite, ein rundes Loch. Durch Druck auf die Knospe wurde die schon gänzlich darin befindliche kleine rotbraune Raupe zum Auskriechen veranlaßt. Sie war etwa 3,5 bis 4 mm lang und hatte eine Kopfbreite von 0,6 mm. Bis zum Januarende dürfte dieses Stadium sich nur einmal häuten, da die Maße einer am 30. Januar 1924 konservierten Raupe nicht sehr bedeutend zugenommen haben. Die Kopfbreite betrug zirka 0,55 mm und ihre Körperlänge erreichte nicht ganz 0,5 cm. Dem entspricht auch, daß die **Fraßbeschädigungen** erst im Frühjahr anfangen, auffällig zu werden. Trotzdem wurden schon im September 1923 ausgehöhlte Kiefernknospen festgestellt, wie aus meinen Protokollen hervorgeht. So fand sich am 14. September eine Quirlknospe, die in der Mitte mit einer seitlichen Oeffnung versehen und bereits von einem Räupchen unseres Schädlings ausgehöhlt war. Die übrigen Knospen des Quirls waren nicht angenommen. Zuweilen ist der Befall der Knospen durch größeren Harzfluß gekennzeichnet, jedoch ist dies durchaus nicht immer der Fall und somit kein diagnostisches Kennzeichen. In oder unter der Harzmasse kann man Kopfkapseln von früheren Häutungen vorfinden. Auffällig war der Umstand, daß in den meisten Fällen Quirlknospen und nur ganz selten einmal eine Terminalknospe ganz oder teilweise ausgehöhlt waren. Auch um diese Zeit (14. September 1923) wurde noch eine leere Eischale gefunden. Die schon im September ausgehöhlten Knospen zeigen, daß die Raupe zu ihrer Ernährung mehr als eine Knospe braucht. Bei massenhaftem Auftreten ist es daher verständlich, daß Ratzeburg (a. a. O., S. 205) unseren Wickler zu den „sehr schädlichen Forstinsekten" rechnet, zumal wenn man die nach Eintritt des Frühjahrfraßes verursachten groben Deformierungen in Betracht zieht. Der Wicklerfraß wirkt dann nicht nur physiologisch schwächend auf den Baum, sondern auch technisch schädigend. Die schon von Ratzeburg (a. a. O., S. 204 und 205) abgebildeten und beschriebenen, „Posthörner" genannten Krümmungen waren in Fuchshagen nur vereinzelt zu bemerken. Sehr häufig aber waren an den meisten Exemplaren der Kulturen — sowohl am Seiten- wie am Mitteltrieb — die Knospen und jungen Triebe zum Teil vernichtet, wie Borggreve[18]) diese Erscheinung auf Tafel XIX, 2 als „Stärkerer, frischer Wicklerfraß an Wipfeln" ..... abgebildet hat. Auch die auf den beiden folgenden Tafeln XX („Sommerzustand. Kiefernwipfel durch Wickler- und Waldgärtnerfraß fast völlig verkrüppelt") und XXI („Sommerzustand. Kiefernwipfel durch Wickler- und Waldgärtnerfraß völlig verkrüppelt") gebotenen Bilder kusselförmiger Mißgestaltungen sind nicht selten in Fuchshagen angetroffen worden. An diesen Bildungen fallen Riesennadeln und Scheidentriebe auf. Der Urheber all dieser Verwüstungen verrät sich im Mai (abgesehen von den übrigen Veränderungen an der betreffenden Kiefer) durch das aus Harz und Gespinstfäden bestehende Häut-

[18]) Borggreve, B.: „Waldschäden im oberschlesischen Industriebezirk nach ihrer Entstehung durch Hüttenrauch, Insektenfraß etc." 1895.

chen, das sich zwischen den Knospen befindet und das den Anlaß zu jener eingangs erwähnten Verwechslung mit resinella gegeben haben dürfte.

Im Juni und Juli — in ganz seltenen Fällen auch Ende Mai — findet am basalen Teil eines Maitriebes die **Verpuppung** statt, und zwar derart, daß die Puppe zur Hälfte in dem Holzkörper des vorjährigen Triebes steckt, bis in den hinein die Raupe gefressen hatte. Beim Abbrechen der ausgefressenen Knospen und Maitriebe bleibt die dunkelbraune, auf der Bauchseite des Hinterendes hellbraune Puppe daher häufig in dem Holzkörper stecken, aus dem man das Kopfende ein Stückchen hervorragen sieht.

Es ist bekannt, daß der Wickler, der außer an der gemeinen Kiefer auch noch an anderen Kiefernarten (z. B. an Weymouthskiefer, Schwarz- und Seekiefer) festgestellt wurde, nicht nur häufig in schlechtwüchsigen Kulturen, wie z. B. in Fuchshagen, massenhaft auftritt, sondern auch an frohwüchsige Bestände auf Standorten erster Bonität geht. Dafür spricht die von Ratzeburg (a. a. O., S. 203) mitgeteilte Beobachtung v. Rapparts: „In den Dickungen zog es" (das Insekt) „wieder diejenigen kleinen Stellen vor, wo sich die Pflanzen durch vorzüglich üppigen und kräftigen Wuchs auszeichneten. Auch ich selbst (Ratzeburg) weiß Beispiele, daß sich das Insect, trotz des üppigen Wuchses der Kiefern, einfand, wie man ja solche Ausnahmen bei anderen Insecten findet." von Berg[19]) hat in einem Revier auf dem Gorisch bemerkt, daß eine 8—10-jährige Kiefernsaat vor dem Befall durch die buoliana „geschlossen und in einem üppigen Wuchse" gestanden hat. Ein weiteres Beispiel bringen Judeich und Nitsche aus dem „königlich sächsischen Staatsforstrevier Pillnitz" bei. „Hier wurde 1883—1885, und zwar besonders stark 1884, eine 30 ha große Kiefernkultur aus dem Jahre 1878 angegangen, welche auf einem guten Felde des früheren Kammergutes Graupe, also auf einem Standort I. Bonität, ausgeführt worden war und bis dahin ein geradezu mustergültiges Wachstum gezeigt hatte."

Als **Feinde** der Raupen und Puppen hat sich nach Ratzeburgs Gewährsmann von Rappart Forficula auricularia L. betätigt. In Spinngeweben unterhalb der Knospenquirle sah ich oft tote Falter. Die Raupen und Puppen beherbergen an Parasiten nach der Aufstellung von Wolff und Krauße (a. a. O., S. 107/108) vier Raupenfliegen- und 30 Schlupfwespenarten. Der Parasitenbefall der buoliana in Westfalen erwies sich 1924 nicht als besonders stark. Von zirka 130 Puppen erhielt ich 26 Parasiten (zumeist vom 5. bis 10. Juli), und zwar 16 Schlupfwespen der folgenden, durch Herrn Prof. Dr. Schmiedeknecht freundlichst als Cremastus interruptor Grav. (Ichn.), Orgilus obscurator Nees (Brac.), Pimpla sagax Htg. (Ichn.), Pristomerus vulnerator Panz. (Ichn.) bestimmten Arten, sowie 10 Exemplare der Raupenfliegenart Actia pilipennis Fall., die ja auch für die Vernichtung der resinella von Bedeutung war.

Zur **Bekämpfung des Schädlings**, der „ohne Frage . . . für unsere Culturen ein gar arger Feind ist, obgleich manche Schadstelle sich mit der Zeit wieder verwächst" (Altum) wird „das Ausbrechen und Vernichten der befallenen Knospen und Triebe im Mai bis Mitte Juni . . ." auch heute noch empfohlen. Altum (a. a. O., S. 188) selbst machte aber schon die Einwendung: „wenn der Feind in bedeutender Anzahl vorhanden ist, so übersehen die Arbeiter wegen des durch den Fraß der vorhergehenden Jahre entstandenen unregelmäßigen und buschigen Wuchses zu leicht die neuen Fraßstellen, und es gibt nur halbe Arbeit, bei der der gehoffte Erfolg nicht eintritt". Abgesehen von der Umständlichkeit und Unsicherheit der genannten Bekämpfungsmethode ist mit ihr auch die Vernichtung der Parasiten verbunden. Eine andere Bekämpfungsweise kann sich demnach nur gegen die außerhalb der Knospen und Triebe befindlichen Stadien des Insekts richten, gegen das Ei oder das frisch geschlüpfte Räupchen. Das Verhalten des frisch geschlüpften Räupchens bis zu seinem Eindringen in die Knospe ist noch nicht genügend aufgeklärt, um gegen dasselbe Bekämpfungsversuche unternehmen zu können. Auch ist noch nicht festgestellt, wie lange ein staubförmiges Magengift die Knospen zu schützen vermöchte, da es doch durch den Harzfluß verschoben und von der Knospe entfernt werden dürfte. Eine dem häufigen Schlüpfen der Raupe entsprechende Wiederholung der Bestäubung ist aber natürlich nicht möglich. Eine biologische Grundlage für die Bekämp-

[19]) Von Berg: „Das Auftreten des Kieferntrieb-Wicklers (Tortrix Buoliana) und der Kiefern-Blattwespe (Tenthredo pini) auf dem Gorisch", Jahrbuch der königlich sächsischen Akademie für Forst- und Landwirthe zu Tharand, 12. Band. N. F. 5. Band, 1857.

fung ist im Prinzip also bisher nur in der hier mitgeteilten Art der Eiablage gegeben, wofür wiederum die Kenntnis des ebenfalls beschriebenen Eies notwendig ist. Es würde zu versuchen sein, gegen die Eier mit einem Berührungsgift zu spritzen, wo die Wasserbeschaffung keine zu großen Schwierigkeiten macht, und die Kulturen nicht zu ausgedehnt sind. Es empfiehlt sich dazu die Verwendung einer fahrbaren Spritze (50—150 Liter)[20]. Auf großen Flächen stellen sich einer Bespritzung auch deshalb Schwierigkeiten entgegen, weil sie wenigstens zweimal, und zwar in der zweiten und vierten Juliwoche, stattfinden müßte. In kleineren Kulturen erscheinen Versuche mit der vorgeschlagenen Methode jedoch keineswegs aussichtslos.

Nachtrag zu „Eschenrindenrosen".

Von Oberförster Dr. H. Baron Geyr, Hann.-Münden.

Als Ergänzung zu meiner kleinen Arbeit über Eschenrindenrosen auf S. 64 ff. des Jubiläumsbandes dieser Zeitschrift sei noch folgendes nachgetragen:

Anfang Januar 1924 untersuchte ich im Rheinland einige sehr stark vom wahren Eschenkrebs befallene, etwa armstarke Jungeschen. In den zerfallenen und vermulmten Stockresten im Zentrum der „Rosen" fand ich dabei wiederholt eine weiße, anscheinend einem Dipter zugehörige Larve. Ich nahm einen stark verkrebsten Stammabschnitt mit nach Münden und verschloß ihn in einem Zuchtglas. Im Frühjahre schlüpften zahlreiche Dipteren und Schlupfwespen, von welch letzteren ich vermutete, daß sie einen Teil der Larven als Parasiten befallen hatten.

Herr Dr. Bischoff im Berliner Staatsmuseum hatte die Liebenswürdigkeit, die Insekten zu bestimmen: Die Fliege ist eine Psilide, Chyliza permixta Rond., und ist schon aus Rindenwucherungen an Spiraeen gezogen worden. Bei den Hymenopteren handelt es sich nach Dr. Bischoff um zwei Arten der Braconiden-Gattung Diachasma, eine genauere Bestimmung war leider vorläufig nicht möglich.

Da die Schlupfwespen der Gattung Diachasma ohne Ausnahme Fliegenparasiten sind, so hält Herr Dr. Bischoff meine obige Vermutung für richtig.

Ich weiß nicht, ob die Dipterenlarven die erwähnten Rindenwucherungen an Spiraeen als Parasiten erzeugt haben oder nur sekundär bewohnten, ohne Zweifel lebten sie aber meinen Beobachtungen zufolge in den Eschenrindenrosen durchaus als sekundäre Einmieter, welche auf den Krankheitsverlauf keinen Einfluß hatten.

Literarische Berichte.

Der Wald und wir. Von Otto Feucht. Veröffentlichungen des Württembergischen Landesamts für Denkmalspflege. Verlag Silberburg G. m. b. H., 1924; 49 Seiten mit 24 Abbildungen. Geheftet 1.85, geb. 2.40 Mk.

Der durch seine pflanzengeographischen Arbeiten rühmlichst bekannte Forstmeister Dr. Feucht gibt uns hier auf knappem Raum eine für das große Publikum bestimmte Darstellung der Bedingungen der Waldwirtschaft und der Bedeutung des Waldes. Im ersten Abschnitt schildert er, wie der Naturwald sich aufbaut und wie das Waldwesen zustande kommt. Der zweite behandelt die Eingriffe des Menschen in den Naturwald und dessen allmähliche Umwandlung, die durch zu einseitige Betonung des Nützlichkeitsstandpunkts erwachsenden Gefahren sowie die Mittel, diese durch Anpassung an die natürlichen Bedingungen zu vermeiden und doch den Forderungen der Wirtschaftlichkeit vollauf gerecht zu werden. Plentersaum- und Schirmkeilschlag werden dabei besonders empfohlen. Darauf folgt eine Betrachtung der Stellung des Waldes im Haushalt der Natur, seiner Wirkung auf Geist und Sitte der Bewohner und der Nachweis, daß eine richtig geleitete Forstwirtschaft auch den Ansprüchen der Schönheitspflege gerecht werden kann. Das Schlußwort bildet eine scharfe Abrechnung mit der heutigen öffentlichen Meinung, die rasche Abnutzung der Vorräte, Steigerung der Erzeugung und im gleichen Atem Hingabe des besten Bodens für Siedelungen, Auslieferung der Waldstreu an die Landwirte und dergleichen mehr verlangt. Das warmherzig geschriebene, mit einer Reihe schöner Bilder ausgestattete Büchlein wird allen Freunden des Waldes viele Freude bereiten.

Hans Hausrath.

[20]) Näheres siehe im Flugblatt Nr. 46 der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, „Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge" von Dr. Walther Trappmann, 8. Auflage, August 1924.

Tabellen zum Bestimmen der wichtigsten Holzgewächse des deutschen Waldes und einiger ausländischen angebauten Gehölze. Von E. Herrmann. 2. Auflage. Neudamm bei J. Neumann 1924. 75 Seiten und 6 Bildertafeln. Preis 4 Goldmark.

Dem Bedürfnis nach Bestimmungsbüchern für unsere Baum- und Strauchflora ist in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten entsprochen worden. Wir besitzen die wunderschönen Büchlein von L. Klein; dann die in ihrem Aufbau für die Bestimmung sehr geschickte, auch die ausländischen in großer Vollständigkeit umfassende Gehölzeflora von Fitschen. Aber auch neben diesen werden die Herrmann'schen Tabellen, die nunmehr in zweiter Auflage vorliegen, immer viele Freunde zumal unter den angehenden Forstleuten finden. Denn sie besitzen den Vorzug, auch die Sämereien und das Holz zu berücksichtigen. Ihre Beschreibungen sind eingehend und klar, die Auswahl unter den fremden Holzarten entspricht dem Bedürfnis des Forstmannes.

Sie gliedern sich in je eine Tabelle zum Bestimmen der sommergrünen Laubhölzer im Blattzustande, zum Bestimmen dieser im Knospenzustand, zum Bestimmen der immergrünen Laubhölzer und der Nadelhölzer, eine Bestimmungstabelle für die forstlichen Sämereien und eine solche zur Holzbestimmung. Im Anhang werden für Tanne, Fichte, Kiefer, Pappeln und Weiden auch die Merkmale für die Bestimmung mit dem Mikroskop angeführt.

Die Tafeln sind sehr sorgfältig unter geschickter Hervorhebung der kennzeichnenden Merkmale der meisten Arten gezeichnet. Doch möchte ich für eine neue Auflage den Versuch empfehlen, ob nicht ein Papier gefunden werden kann, auf dem die Einzelheiten — z. B. die Bewimperung der Knospenschuppen bei der Stieleiche — besser hervortreten. Auch wäre wohl zu überlegen, ob nicht das zur Mitnahme in den Wald etwas unhandliche Format auf etwa ¾ seiner jetzigen Höhe und Breite verkleinert werden kann. Im Ganzen aber ist auch die Ausstattung durchaus gut.

Hans Hausrath.

Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung auf wissenschaftlicher, natürlicher Grundlage. Von Hans Frhrn. v. Berlepsch, Dr. phil. h. c. Mit 5 Bunttafeln und 70 Textabbildungen. 10. sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Verlag von J. Neumann-Neudamm, 1924. 301 Seiten. Preis: geb. 6 Mk.

Die neunte Auflage dieses Buches erschien im Jahre 1904. Seitdem hat der Vogelschutz derartige Fortschritte gemacht, ist so viel Neues hinzugekommen, daß, abgesehen von der äußeren Form, nicht mehr viel von dem alten Buche übrig bleiben konnte. Es hat eine vollkommene Um- und Neubearbeitung erfahren. Vieles ist erweitert, und nicht weniger als zehn von den 26 Kapiteln, in die der Hauptteil (II.) des Buches zerfällt, sowie drei Anlagen sind hinzugekommen. Infolgedessen mußten natürlich auch die Abbildungen erheblich vermehrt werden. Nur die Bunttafeln, die mit Ausnahme des Spatzenbildes neu gemalt wurden, sind mit Rücksicht auf die Kosten auf die erforderliche Mindestzahl beschränkt worden. Die lateinische Benennung der aufgeführten Vögel ist im Text nach wie vor nach Reichenows bekannter Schrift (1889) erfolgt; doch ist im Kapitel 26 auch die neue ternäre Nomenklatur von Hartert gegeben.

Eine wesentliche Aenderung hat das Buch auch dadurch erfahren, daß der Verfasser als ersten Teil seinen ornithologischen Lebenslauf mit aufgenommen hat. Aus diesem ist noch klarer als aus den älteren Auflagen zu ersehen, wie v. Berlepsch zu den verschiedenen Maßnahmen des Vogelschutzes gekommen ist. Keine „Erfindungen" — so sagt er — liegen diesen zugrunde, sondern alle sind lediglich Nachbildungen der Natur. Alles sei ihm sozusagen von der Natur diktiert worden.

Der Hauptteil des Buches behandelt eingehend den Nutzen der Vögel und die Ausführung des Vogelschutzes auf wissenschaftlicher, natürlicher Grundlage. Die drei Anlagen enthalten eine Schilderung der staatlich anerkannten Versuchs- und Musterstation für Vogelschutz in Burg Seebach, Kreis Langensalza, und ihrer Aufgaben, ferner eine Anleitung zur Kontrolle der v. Berlepsch'schen Nisthöhlen und das Vogelschutzgesetz für das Deutsche Reich vom 30. Mai 1908, die Polizeiverordnung für Preußen zum Schutze von Tieren und Pflanzen vom 30. Mai 1921 und einen Hinweis auf das nach v. Berlepschs Ansicht vom praktischen Standpunkte aus beste Vogelschutzgesetz, das bremische „Gesetz über den Schutz heimischer Tier- und Pflanzenarten" vom 15. Dezember 1922. Dieses führt nicht die vielen, den meisten Menschen unbekannten geschütz-

ten, sondern die wenigen jedermann bekannten ungeschützten Vögel auf, die jederzeit gefangen, getötet, ihre Nester und Eier vernichtet werden dürfen. Alle anderen Vögel sind geschützt. So verfährt übrigens auch das Deutsche Vogelschutzgesetz. In einem Nachtrage werden schließlich die Beschädigungenn der Nisthöhlen durch Spechte und Eichhörnchen behandelt, und es sind die empfehlenswerten Zeitschriften, die fortlaufend über Natur- und Vogelschutzfragen unterrichten, aufgeführt.

Das Buch soll kein Handbuch des Vogelschutzes sein. Der Verfasser hat sich vielmehr darauf beschränkt, nur die Maßnahmen zu nennen und eingehend zu behandeln, die sich als unbedingt zuverlässig ergeben haben, die er in langjähriger Praxis ausprobiert hat und für deren erfolgreiche Anwendung er die Verantwortung übernehmen kann. Andere unbrauchbare Maßnahmen hat er nur insoweit erwähnt, als sie nicht nur falsch und unbrauchbar, sondern direkt verderbenbringend wirken. Diese Verderblichkeit wird dann allerdings im Interesse der Sache gründlich beleuchtet und dargetan.

v. Berlepsch, während der letzten Jahrzehnte der eifrigste Vorkämpfer und erfolgreichste Förderer des Vogelschutzes, ist der Ansicht, daß es sich heute nicht mehr um haltlose, auf Hypothesen gestützte Annahmen und Berechnungen, sondern um positive Tatsachen handelt. Der Vögel Nutzen ist durch zahlreiche konkrete Fälle bewiesen, von denen er im Kapitel 23 des zweiten Teiles eine Anzahl wiedergegeben hat. Wer Vogelschutz wirklich sachgemäß betreibe und sich insbesondere des Schutzes unserer nützlichsten Vögel, der Höhlenbrüter, annehme, müsse — so meint v. Berlepsch — zu dem Schluß kommen, daß darin die wirklich einzig erfolgreiche Schädlingsbekämpfung zu erblicken sei. Der Vogelschutz sei das Mittel, schon den Anfang jedes erhöhten Raupenfraßes zu verhüten. — Daß diese Ansicht nicht von allen Seiten als richtig anerkannt wird, sei hier nicht verschwiegen.

v. Berlepsch bezeichnet die vorliegende Auflage seines Buches selbst als das Testament seiner wissenschaftlichen Lebensbetätigung. Das ist es in der Tat! Alles, was der Verfasser aus den Erfahrungen seines langen Lebens für wert hielt, daß es der Nachwelt überliefert werde, hat er darin niedergelegt. Seine Erfahrungen könnten — so meint er — von unseren Nachkommen noch ausgiebig erweitert werden, zur Berichtigung würden sie aber wohl wenig Veranlassung bieten. Hoffen wir, daß dies sich bewahrheiten wird! Möge Frhr. Hans v. Berlepsch, der zahllose Freunde der Vogelwelt und Förderer des Vogelschutzes in liebenswürdigster Weise durch seine mustergültigen Anlagen in Seebach geführt und sie eingehend belehrt und zur Nacheiferung angespornt hat, noch viele erfolgreiche Nachfolger auf dem Gebiete des Vogelschutzes finden, und möge sein Lebenswerk, das nicht nur materiellen, sondern vor allem auch ethischen Gründen seine Entstehung verdankt, in Zukunft reichste Früchte tragen zum Nutzen und Segen der Vogelwelt und damit der Landeskultur und der menschlichen Bewohner der Erde. Sein Name wird im Zusammenhang mit der Vogelschutzfrage bis in die fernsten Zeiten rühmlichst genannt werden. We.

Die Vögel Mitteleuropas. Von Dr. Oskar und Frau Magdalena Heinroth. Herausgegeben von der Staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Verlag von Hugo Bermühler, Berlin-Lichterfelde. I. Lieferung, Preis Mk. 2.50.

Ein groß angelegtes ornithologisches Werk ist im Erscheinen begriffen. Nicht ein neuer „Naumann" oder „Friderich" oder „Brehm" soll es sein, sondern der Leser und Beschauer des Werkes soll besonders die häufigeren und zugänglicheren Vogelarten Mitteleuropas von ihrer ersten Jugend an kennen lernen. Naturkundliche Jugend- und Altersbilder sollen in einer Auswahl von ungefähr 3000 Einzelbildern geboten werden, die nicht nur für den Vogelkenner und Vogelfreund belehrend, sondern auch für den Künstler im weitesten Sinne anregend und befruchtend wirken sollen. Alle Aufnahmen sind nach lebenden und fast ausschließlich nach selbst aufgezogenen Vögeln gemacht. Der Text legt den Schwerpunkt auf die Biologie — auf Lebensweise, Wachstum, Triebhandlungen, geistige Fähigkeiten usw. Es sollen also durch den Text hauptsächlich Lücken in den großen Vogelbüchern ausgefüllt werden. Um jeder Gefiederbeschreibung überhoben zu sein und um jede Vogelart dem Leser kenntlich und bestimmbar zu machen, sind Buntbilder in der Weise hergestellt worden, daß von Photographien auf geeignetem Papier schwachkopierte Abzüge gemacht wurden, die dann von Künstlern nach lebenden Vögeln oder nach Bälgen des Berliner Zoologischen Museums auf das ge-

naueste bemalt worden sind. Auch auf den Bunttafeln konnten sonach die Stellungen und die Gesichtsausdrücke der Vögel urkundlich genau festgehalten werden.

Das Werk soll in etwa 35 Lieferungen zum Preise von je 2.50 Mk. erscheinen und 125 Farb-, sowie 275 Schwarztafeln umfassen.

Die erste Lieferung beginnt mit den Sperlingsvögeln (Passeriformes), und zwar den Erdsängern. Den 16 Seiten Text in vorzüglichem Druck sind 3 Bunt- und 5 Schwarztafeln beigegeben. Die Bilder sind durchweg naturgetreu und meisterhaft ausgeführt, geradezu wundervoll die Jugendkleidbilder.

Die Fortsetzungen sollen in etwa 2—3wöchigen Zwischenräumen erscheinen. Wenn sie gleichgut ausfallen wie die erste Lieferung, bedarf das Werk keiner besonderen Empfehlung. We.

Notizen.

Ernst Wiebecke †.

Die Forstliche Hochschule Eberswalde hat durch das am 10. März erfolgte plötzliche Hinscheiden des Professors und Verwalters des Lehrreviers Eberswalde Forstmeister Ernst Wiebecke einen schweren Verlust erlitten. Geboren am 4. Februar 1863 als Sohn des Regierungs- und Medizinalrats W. in Frankfurt a. d. O., besuchte er das Gymnasium zu Hildesheim und nach Beendigung der Lehrzeit in der Oberförsterei Altenau am Harz die Universität und Bergakademie Berlin und von 1884—86 die Forstakademie Eberswalde. Nach Beendigung seiner Ausbildung und Ablegung der Staatsprüfung übernahm er 1889 die Verwaltung der Stadtforst Frankfurt a. d. O. und 1898 die staatliche Oberförsterei Prinzwald im Regierungsbezirk Allenstein, Ostpreußen. Im Frühjahr 1908 wurde Wiebecke als Lehrrevierverwalter und Dozent nach Eberswalde versetzt, 1922 zum ordentlichen Professor der Forstwissenschaft an der Forstlichen Hochschule ernannt. Vom 1. April 1923—24 war er Rektor, im laufenden Jahre Prorektor der Hochschule.

Ueber den Rahmen seines eigentlichen Lehrfaches, der Forstbenutzung, hinaus, bemühte er sich, in zahlreichen Vorlesungen und Uebungen den Studierenden umfassende Kenntnisse zu vermitteln und sie zu eigenen Arbeiten anzuregen. Besonders widmete sich Wiebecke dem Fache, das jedem Forstmann als der Kern forstlichen Wissens und Könnens erscheint, dem Waldbau. Hier war er bemüht, seine Ideen in umfassender, auch außeramtlicher Tätigkeit zu verbreiten. Anregend und gewandt im Vortrag, hat er als forstlicher Lehrer und Berater namentlich in den Kreisen der Waldbesitzer große Anerkennung gefunden und eine weitreichende Wirksamkeit entfaltet. Die Ergebnisse seiner Studien sind vornehmlich niedergelegt in einer Reihe von Abhandlungen unter dem Titel „Der ostdeutsche Kiefernwald, seine Erhaltung und Erneuerung", Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1911 u. f., sowie in seiner bekannten Schrift über den Dauerwald. Auch an den Arbeiten zur Einführung der Hochschulverfassung an den preußischen forstlichen Studienanstalten hat Forstmeister Wiebecke eifrig Anteil genommen. Der Forstmann baut sein Werk im Walde auf, offen steht es vor den Blicken der kundigen Fachgenossen, Anerkennung heischend oder Kritik. Beides ist dem Dahingeschiedenen zuteil geworden. Dabei ist zu bedenken, daß es in einem Versuchs- oder Lehrrevier darauf ankommt, eine zu erprobende Anschauung oder Methode so folgerichtig durchzuführen, daß man an den Ergebnissen sicher erkennen kann, ob sie gute oder schlechte Früchte trägt. Es wird Aufgabe der Eberswalder Hochschule sein, die eingeleiteten Versuche sinngemäß fortzuführen, bis ein sicheres Ergebnis gewonnen ist.

Aus der Arbeitsgemeinschaft der Hochschule ist der Verblichene mit erschütternder Plötzlichkeit abgerufen worden. Eben noch fanden wir uns in gemeinsamer Arbeit am Prüfungstische zusammen, hörten, wie er die Kandidaten durch die verschlungenen Pfade der Forstpolitik geleitete, da kam die Kunde, daß die kalte Hand des Todes sich nach ihm ausgestreckt habe. Ernst Wiebecke starb auf dem Felde der Arbeit, das ist für ihn und für uns das Feld der Ehre.

Dr. Schubert.

Der Favoritepark in Ludwigsburg.

Von Oberrechnungsrat Marquart daselbst.

Aus dem schattigen, 234 Morgen großen, mit einem Bretterzaun umschlossenen Wildpark Favorite schaut gar lieblich und niedlich in die Landschaft das zierliche Jagdschlößchen gleichen Namens, von Herzog Eberhard Ludwig, dem Gründer der Stadt Ludwigsburg 1718 ff. erbaut — ein ebenso geistreich geplanter, wie reizend ausgeführter Rokokobau. Gegenwärtig dient der Park, der aus einem lichten Eichenwald mit Obstbaumpflanzungen und Rasenplätzen besteht, zum Aufenthalt einer Anzahl Axishirsche, Damwild und schwarzen Merinoschafen. Der Hauptsaal des Innenbaues im Empirestil enthielt bis vor nicht langer Zeit eine bedeutende Geweihsammlung des † Prinzen August von Württemberg, welche aber zur Revolutionszeit versteigert bezw. in alle Welt verschleudert wurde, da sich der Ludwigsburger Stadtrat, in welchem bedauerlicherweise kein Jäger saß, nicht entschließen konnte, die wertvolle Sammlung, die auch viele hervorragend schöne ausländische Stücke enthielt, für ihre Zwecke anzukaufen. Im Park selbst, der außerdem eine Försterwohnung, mehrere Futterschuppen und eine Hirschhütte enthält, war 1707 ff. eine Fasanerie, welche 1761 mit weißem Edelwild besetzt wurde. König Friedrich I., dessen Gemahlin eine englische Prinzessin war, brachte das heute noch vorhandene Axiswild, das er 1811 in London erworben hatte, in diesen seinen Lieblingspark Favorite.

Das Rudel Axishirsche — cervus maculatus sive axis sive bengalensis —, dessen Heimat Ostindien ist, verdient viel Bewunderung, denn ein wild lebendes Rudel Axishirsche findet sich einzig und allein in Europa nur im Favoritepark bei Ludwigsburg. Nach Professor Hoffmann, Lehrer an der vorm. tierärztlichen Hochschule in Stuttgart, der 1883 diese Hirschgruppe des näheren beschrieben hat, sind alle früheren Versuche, dieses Wild im Freien zu halten, nach und nach zu akklimatisieren und zu einer heimischen Hirschart umzubilden, mißlungen. Ueberall sonstwo verkümmerte das Axiswild nach und nach oder wurde sonstwie vernichtet, nur das anmutige Fleckchen Erde Württembergs — dieser Favoritepark — schien diesen zartgeschaffenen Kindern der heißen Zone dauernden Ersatz für ihre Heimat zu bie-

ten. Woher dies kommen möge, müsse vorerst Rätsel bleiben. Sicherlich sei es nicht nur der reichlichen Gewährung der Lebensbedürfnisse zu danken, daß dieses „Unicum" nun schon mehr als hundert Jahre sich erhielt.

Wir haben uns nicht zur Aufgabe gestellt, dieses Rudel Axishirsche genau zu beschreiben, das hat — wie bereits angedeutet — Professor Hoffmann in meisterhafter, sachkundiger Weise getan und dieses hübsche, edle und seltene Wild nach Färbung, Körperbau, Bewegung, Charakter und Lebensgewohnheiten, Geweih und dauernder Erhaltung, Aesung und Krankheiten eingehend geschildert. Wir wollten mit unseren Mitteilungen nur die Aufmerksamkeit der Jägerwelt wieder nach längerer Zeit auf diesen Axiswildpark und dessen anmutige Bewohner hinlenken .

Unser Gewährsmann Hoffmann sagt an einer Stelle: „Wird ein ruhendes Rudel Axishirsche gestört, so werden zunächst einige ältere Tiere und Hirsche hoch. Der Hirsch steht stolz und fast herausfordernd in der Mitte, und solange er ruhig steht, bleiben die jüngeren in der Regel niedergetan. Sowie er jedoch wendet, wird nach und nach der ganze Trupp hoch, und die letzten folgen in rascherer Gangart und fast unter possierlichen Sprüngen den anderen. Jedoch geht, wenn sie nicht erschreckt wurden, die erste Wanderung nie weit. Die Neugierde bringt eines um das andere zum Stehen, und wenn in solchen Augenblicken irgend etwas — zwar nichts Erschreckendes, jedoch die Neugierde höher Reizendes — geschieht, etwa ein weißes Taschentuch langsam aufgewickelt oder leise in einer Tonart gepfiffen wird, so steht oft das ganze Rudel und zwar fast minutenlang so vollständig regungslos, als ob Hüons Zauberflöte erklungen wäre. In solchen Augenblicken ist das Rudel für den Kenner und Liebhaber geradezu berückend prächtig, und der zähesten Ausdauer eines Ludwigsburger Künstlers ist es geglückt, einige solche Bilder photographisch zu bannen. Es liegt vor uns eines dieser Lichtbilder von Hofphotograph Wetzig in Ludigsburg. Er versicherte uns, daß fünf Aufnahmen erforderlich waren, bis die Sache glückte. Die letzte wurde dadurch bewirkt, daß er mit einem Glöckchen klingelte, was die Neugier des Wildes in hohem Grade erregte, und bis es wenden wollte, war es schon auf dem Kunstbilde festgehalten.

Während der Revolutionszeit wurden auch hier einige Stücke widerrechtlich abgeschossen; auch sonst vermehrt sich das Rudel nur sehr langsam, da die Tiere als Kinder der heißen Zone das ganze Jahr über, also auch im Winter setzen, gehen oftmals die alten samt den jungen Tieren bei der herrschenden Kälte zugrunde.

Wir wünschen unserem Rudel Axishirsche noch recht viele Jahre gedeihlichen Standes im Ludwigsburger Wildparke, der freilich in der Neuzeit mehr und mehr Volksgarten und Vergnügungsanstalt geworden ist.

Deutscher Forstverein.

Wie durch kurze Notiz bereits bekanntgegeben, soll in Ausführung des Beschlusses der Mitgliederversammlung zu Bamberg die diesjährige Mitgliederversammlung in Salzburg stattfinden. Hierfür ist vorläufig folgende Ordnung getroffen:

Montag, den 14. September: Empfang,

Dienstag, den 15. und Mittwoch, den 16. September: Verhandlungen,

ab Donnerstag, den 17. September: Ausflüge.

In der Vollversammlung des 1. Tages soll behandelt werden: Das forstliche Vereinswesen. Berichterstatter Ministerialdirektor a. D. Dr. **Wappes**, München, und Professor Ing. Karl **Leeber**, Forstdirektor a. D., Wien.

In der Vollversammlung des 2. Tages sollen Vorträge über folgende Gegenstände stattfinden:

1. Fragen des Waldbaues im Hochgebirge;
2. Das Maschinenwesen in der Forstwirtschaft;
3. Alpen- und Weidewirtschaft;
4. Die Frage der Bilanzierung in der Forstwirtschaft.

Im Anschluß an die Vorträge werden die obengenannten Gegenstände in Teilversammlungen nachmittags weiter behandelt. Dazu soll in einer weiteren Teilversammlung noch kommen: Die Dauerwaldfrage in Theorie und Praxis.

Die Berichterstatter sind noch nicht alle bestimmt, so bald als möglich werden sie bekanntgegeben.

Mit Rücksicht auf den zu erwartenden stärkeren Besuch und um allen Verhältnissen und Wünschen Rechnung zu tragen, ist eine größere Anzahl von Ausflügen vorgesehen, nämlich:

A. Auf österreichischem Gebiet:

1. Bad Gastein,
2. Blühmbachtal,
3. Hintersee (bei Salzburg),
4. Zell am See,
5. Untersberg,
6. Hallein,
7. Steindorf (bäuerlicher Plenterwald),
8. Kobernauserwald,
9. Eisriesenwelt im Tennengebirge.
10. Geisberg bei Salzburg.

B. Auf bayerischem Gebiet:

1. Berchtesgaden—Königssee,
2. Reichenhall,
3. Laufen (großer Forstgartenbetrieb der Justizverwaltung durch Strafgefangene, Klenganstalt, Torfbetrieb).

Sämtliche Ausflüge werden je nach Bedarf ein- und nötigenfalls zweimal wiederholt.

Während der ganzen Tagung findet eine Ausstellung sowie die Vorführung von Maschinen für den Forstbetrieb statt.

Anmeldungen für Vorträge bei Teilversammlungen wollen an den Unterfertigten eingereicht werden.

München, den 26. März 1925. Dr. **Wappes**.
Franz-Josef-Straße 30, I.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21 und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B. Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — H. L. Brönner's Druckerei (F. W. Breidenstein) Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Allgemeine Forst- u. Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



Juni 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Juni 1925

Solifluktion, Bergstürze und Blockströme und ihre Bedeutung für die Forstwissenschaft.

Von Privatdozent Dr. Oertel, Hann.-Münden.

Mündener Gedenkbeitrag Nr. 18.

Das feuchte Frühjahr 1923 verursachte im Oberwesergebiet zahlreiche Erdrutsche. Am meisten davon betroffen wurde die Tonsandsteinzone des mittleren Buntsandsteins (sm_1 auf den Blättern der geologischen Spezialkarte von Preußen), welche mit ihrem Wechsel von undurchlässigen Tonen und stark zerklüfteten Sandsteinen das geeignete Material für solche Bodenbewegungen abgab. Hauptsächlich fanden solche Erdrutsche an steilgeböschten Hängen statt. Sie wurden dadurch veranlaßt, daß die Tone, welche infolge der anhaltenden feuchten Witterung stark mit Wasser durchtränkt waren, die Erscheinung des Quellens zeigten und dadurch eine Art Schmiermittel darstellten, auf denen die Sandsteinschollen abglitten. Aber auch die tonigen Zwischenlagen der Sandsteine befanden sich in dem Zustand des Fließens, sodaß schließlich größere Teile der Gehänge abrutschten und in regellosem Durcheinander als Schuttströme den Tälern zustrebten.

Der Durchtränkung der Sandstein- und Tonschichten war durch den Spaltenfrost des vorangehenden Winters vorgearbeitet worden. Wiederholtes Auftauen und Gefrieren der oberen Bodenschichten, abwechselnde Volumvermehrung und Kontraktion lockerten das Gefüge der obersten Gesteinspartien. Durch die Volumvermehrung während des Gefrierens wurden einzelne Bodenteilchen hangabwärts gedrängt, sodaß Spaltenfrost und Durchtränkung eine gleichsinnige Bewegung hervorriefen.

Zweifellos kann es sich in den erwähnten Fällen nicht um langsame, stetige Schuttbewegungen, für welche Davis den Ausdruck „creep" (von Götzinger mit „Kriechen" übersetzt) geprägt hat, sondern nur um schnelle Bewegungen handeln, welche schon zu den Bergstürzen überleiten. Dementsprechend dürfen wir in unserem Fall auch nicht von gewöhnlichem „Gekriech" sprechen, wir haben es vielmehr mit echten, gewissermaßen embryonalen Schuttströmen zu tun.

I. Schutt- und Felswanderungen der Jetztzeit.

A. Heim, der sich sehr eingehend mit den Bergstürzen befaßt hat (14, 15, 16),[1]) teilt diese in 1. Schuttbewegungen und 2. Felsbewegungen ein. Je nachdem die Bewegung mehr eine gleitende oder stürzende war, unterscheidet er wieder Schuttrutschungen und Schuttstürze, Felsrutschungen und Felsstürze. Da in dem vorliegenden Fall nur anstehendes Gestein und nicht Gehängeschutt bewegt wurde, so kann es sich nur um Felsrutschungen oder Felsstürze handeln. Heim's Einteilung ist vielleicht etwas schematisch. Das ergibt sich u. a. daraus, daß Heim auch von Bergstürzen spricht, „bei denen besondere Umstände obwalten und die daher in keine der genannten Gruppen eingereiht werden können" (zitiert nach E. Kayser: Lehrbuch der allgemeinen Geologie, 5. Aufl., 1918, S. 415). Bei derartigen Bergstürzen würde die Abtrennung des Gesteins wie bei Felsrutschen, die Bewegung wie bei Schuttrutschungen erfolgen. (Vgl. Kayser, a. a. O., S. 415.)

Die Schuttrutschungen Heim's vollziehen sich „teils plötzlich und ruckweise, teils sehr langsam und allmählich", während eines längeren Zeitraums. Sie sollen nach Heim besonders in nassen Jahren erfolgen, „wo die an den Gehängen angehäuften Schuttmassen massenhaft in Bewegung geraten, weil die Böschungen zwar im trockenen Zustand feststehen, im durchfeuchteten aber zu steil sind" (Kayser, a. a. O., S. 416).

Von den Schuttrutschungen unterscheiden sich die Schuttstürze Heim's nur dadurch, daß die gleitende Bewegung in eine stürzende übergeht. So kann z. B. aus einer Schuttrutschung ein Schuttsturz entstehen, wenn der ursprünglich sich in gleitender Bewegung befindliche Schutt an eine steile Felswand gerät.

[1]) Die Nummern beziehen sich auf das am Schlusse der Abhandlung stehende Literaturverzeichnis.

Für die Felsrutschungen Heim's gilt als charakteristisches Merkmal eine Bewegung in der Richtung der Schichtenneigung. Sie sollen besonders da auftreten, wo es sich, wie in unserem Fall, um eine Wechsellagerung harter, verwitterungsbeständiger und weicher, leicht verwitterbarer Gesteine handelt.

Von den Felsrutschungen unterscheiden sich die Felsstürze Heim's dadurch, daß sie sich völlig unabhängig von der Richtung der Schichtenneigung, von dem Einfallen der Gesteinsschichten bewegen.

Wenn man die von Heim (16) vorgenommene Einteilung der Schuttbewegungen inhaltlich mit den von Penck, Högbom, Andersson u. a. gegebenen Begriffen vergleicht, so sieht man auf den ersten Blick, daß das sogen. „Kriechen" Penck's und Götzinger's sich teilweise mit Heim's Schuttrutschungen identifizieren läßt, ebenso wäre hieran auch die von Andersson zuerst von der Bäreninsel, von Högbom u. a. aus den polaren Gebieten, besonders von Spitzbergen, Grönland, den Falklandsinseln beschriebene Solifluktion (das „Erdfließen" oder der „Erdfluß") anzuschließen. Heim sucht die Ursache dieser Schuttrutschungen mehr in der Durchfeuchtung des Gehänges. Er weist in der Denkschrift über den Bergsturz von Elm im Kanton Glarus (14) und (15) darauf hin, daß „der tiefgründige und durch lange Regen erweichte Acker- und Wiesenboden des ganzen Talgrundes von Unterthal bis unter Eschen und Müsli hinab als schlüpfrige Unterlage, als „Schmiere" für die Bewegung des Schuttstromes mitgewirkt haben müsse. „Sie wurde dabei zugleich mehr und mehr ausgeschürft und zum Teil schlierenförmig in die Bewegungen des Felsschuttes eingezogen und eingeschleppt".

Im Gegensatz dazu ist nach Högbom bei den Solifluktionserscheinungen der Polargebiete, welche sich von den Schuttbewegungen der gemäßigten und tropischen Gebiete dadurch unterscheiden, daß bei ihnen die Abwärtsbewegung weit intensiver ist und etwa den zehnfachen Grad erreicht, nicht nur die Durchtränkung des Bodens, sondern auch der Gegensatz zwischen dem unbeweglichen, gefrorenen Untergrund und den infolge des häufigen Wechsels von Frost und Auftauen sich in beständiger Bewegung befindlichen oberen Bodenlagen, der „Oberhaut oder Tjäle", der ausschlaggebende Faktor.

Zwischen den Schuttrutschungen und den Schuttstürzen Heim's besteht nur ein gradueller Unterschied in der Bewegungsform. Es ist daher leicht möglich, daß eine Schuttbewegung mehrmals ihre Bewegungsform wechselt, je nachdem der Gehängewinkel sich ändert. Namentlich bei terrassenförmig abfallendem Gelände kann die gleitende Bewegung mehrmals in die stürzende übergehen und umgekehrt, sodaß man bei Schuttwanderungen von größerem Ausmaß mehrere Phasen der Bewegung unterscheiden kann.

Auch zwischen den Felsrutschen und Felsstürzen Heim's besteht kein scharfer Unterschied, wie man das vielleicht bei oberflächlicher Betrachtung annehmen könnte. Es ist natürlich leicht einzusehen, daß in der Fallrichtung der Gesteinsschichten Felsbewegungen leichter und eher auftreten können, als unabhängig von der Richtung der Schichtenneigung, denn im erstgenannten Fall liegt eine schiefe Ebene vor, welche der Schwerkraft Richtung und Bahn vorschreibt. Aber aus der Bezeichnung „Felsrutsch" könnte leicht geschlossen werden, daß für diesen Fall nur eine gleitende Bewegung in Betracht käme, während doch unter Umständen — namentlich, wenn die abrutschende Felspartie an eine Steilwand gelangt — auch hier von einer Sturzbewegung gesprochen werden kann. Andererseits aber kann im zweiten Fall, bei den Felsstürzen Heim's, deren Bewegungsrichtung nicht mit der Richtung der Schichtenneigung zusammenfällt, unter Umständen auch im Anfangsstadium die gleitende Bewegungsform als wohl möglich und denkbar bezeichnet werden.

In reinem Sinn kann demnach ebenso wenig von Felsrutschen und Felsstürzen gesprochen werden, wie von Schuttrutschen und Schuttstürzen. Im ersten und im zweiten Fall können beide Gruppen sich vergesellschaften und einander ablösen.

Daß die Einteilung Heim's etwas zu schematisch und zu sehr gekünstelt ist, ergibt sich, wie schon oben erwähnt, daraus, daß er eine Reihe von Bergstürzen, „bei denen besondere Umstände obwalten", in keine der oben behandelten Gruppen einreihen kann; z. B. solche, „wo die Abtrennung des Gesteins wie bei Felsrutschungen, die Bewegung wie bei Schuttrutschungen erfolgt" (vergl. Kayser, a. a. O., S. 415). Es handelt sich demnach hier um Bergstürze, bei denen sich das anstehende Gestein infolge Abgleitens auf einer geneigten schlüpfrigen Unterlage ablöst, sich in große

Massen von Schollen und Blöcken auflöst, worauf diese Schuttmassen in trockenen Jahren langsamer, in feuchten schneller talabwärts gleiten. So liegt hier also eine Kombination von Felsrutschen und Schuttrutschen vor. So zeigt sich hier, daß sogar der Unterschied zwischen Schutt- und Felsbewegungen verwischt wird. Ebenso wie diese Kombination von Schutt- und Felsrutschen, lassen sich auch noch andere Möglichkeiten denken, welche in der Natur auch vorkommen, sodaß man bei der Klassifikation von Bergstürzen sich lieber nicht zu viel an die fast nur auf alpine Bergstürze sich gründende Einteilung Heim's halten soll. Am besten wäre natürlich eine individuelle Behandlung der Bergstürze.

Will man die oben beschriebenen Erdrutsche mit einer der von Heim beschriebenen vier Gruppen von Bergstürzen vergleichen, so darf man, da es sich vorwiegend um Wanderungen anstehenden Gesteins handelt, Heim's Gruppe 1 und 2 dazu nicht heranziehen. Genauere Untersuchungen der anstehenden Gesteinsfolge, vor allem die Feststellung des Einfallens, führen zu dem Schluß, daß hier höchstwahrscheinlich gerade die letzterwähnte Form von Bergstürzen, für welche in dem Heim'schen Schema kein Platz ist, vorliegt.

Außer den erwähnten Formen der Schutt- und Felsbewegung unterscheidet E. Kayser (a. a. O., S. 419) noch Abrutschungen an Talhängen, welche dadurch erzeugt werden, daß die Schichten in der Nähe des Talrandes, da ihnen ein Hohlraum vorgelagert ist und da der Gehängedruck sich dadurch besser auswirken kann, sich lockern. Dabei entstehen dem Talrand parallele Risse, längs deren die Gesteinsschichten in einzelne Schollen aufgelöst werden, die dem Gesetz der Schwerkraft unterliegen und talwärts absinken. An derartige Erscheinungen könnte man in unserem Fall ebenfalls denken. Sie liegen aber nicht vor, da von parallelen Rissen und größeren schollenförmigen, talabwärts absinkenden Schollen in diesem Fall nichts zu beobachten war und in allen Fällen eng begrenzte, rein lokale Felsrutsche vorlagen. Es ist wohl denkbar, daß ein Vorgang den anderen voraussetzt, und daß z. B. solche Abrutschungen der Talhänge in Felsrutsche und diese wieder in Schuttrutsche übergehen können.

II. Blockmeere und Blockströme.

Die heutzutage sich abspielenden Erscheinungen des Gekriechs, der Solifluktion im engeren Sinn (als Ausfluß des borealen Klimas) und der Bergstürze leiten über zu den Fels- und Schuttwanderungen der Diluvialperiode, die nach neuerer Ansicht einen großen Einfluß auf die Oberflächengestaltung der europäischen und außereuropäischen Mittel- und Hochgebirge ausgeübt haben. Es handelt sich um die Blockanhäufungen und die sog. Felsen- und Blockmeere, welche in den Alpen (zitiert in 11), im kristallinen und Buntsandstein-Odenwald (10, 11, 22, 23, 24), im Pfälzerwald (27) und anderen Buntsandsteingebirgen, ferner noch im Harz (26) beobachtet wurden und von Seiten der Geologen und Morphologen hinsichtlich ihrer Entstehung recht verschieden beurteilt wurden. Die beste Uebersicht über die geographische Verbreitung dieser Blockanhäufungen in Mittel- und Osteuropa gibt v. Lozinski (5). Er führt als Fundstätte von Blockmeeren folgende deutsche und außerdeutsche Mittelgebirge an:

1. Hochwald im Hunsrück: blockbildende Gesteinsart: Taunus-Quarzit;
2. Odenwald: Syenit, Granit (und Buntsandstein, d. Verf.);
3. Harz: Diorit, Granit und Silur-Quarzit;
4. Bayrischer Wald und Böhmerwald (mit Fichtelgebirge): Granit, Gneis und Glimmerschiefer;
5. Jeschken im Lausitzer Gebirge: Altpaläoz. Quarzschiefer;
6. Riesengebirge: Granit und Glimmerschiefer;
7. Große Heuscheuer (Hochfläche): Quadersandstein der oberen Kreide;
8. Sw. Krzyz-Rücken (Polnisches Mittelgebirge): Unterdevon. Quarzit;
9. Babia Gora (westgalizische Karpathen): Alttert. Sandstein;
10. Gorgany Zug (ostgalizische Karpathen): Obercret. Sandstein;
11. Südlicher Ural: Unterdevon. Sandstein und Quarzit.

Blockmeere sind außerdem noch beobachtet am Zobten in Schlesien und im östlichen Vogelsberg.

Hierzu kommt nach meinen Beobachtungen auch noch die Hohe Rhön, wo ich gelegentlich einer Exkursion im Sommer 1923 derartige Blockmeere zwischen Gersfeld und Hilders beobachten konnte. Als blockbildende Gesteinsart kommt hier sehr verwitterungsbeständiger mittlerer Buntsandstein und zuweilen auch Basalt in Betracht.

Ferner erwähnt E. Kraus in einer inhaltsreichen, kleinen Abhandlung über Block- und Fels-

bildungen in Deutschland (27, S. 113) neben Blockströmen aus dem Schwarzwald auch solche aus den Vogesen.

Ein schönes Bild einer aus Jurakalk gebildeten Blockhalde, wie sie an einigen Stellen des Schweizer Jura auftritt, findet sich ferner noch bei Kayser (a. a. O., S. 34).

Aus dieser Uebersicht, die noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt, geht hervor, daß Block- oder Felsenmeere, Blockhalden und Schuttströme in den meisten deutschen Mittelgebirgen auftreten. Systematische Begehungen der deutschen Mittelgebirgslandschaften würden meiner Ansicht nach noch viel mehr Angaben über das Auftreten derartiger Erscheinungen liefern. Namentlich müßte in den nordwestdeutschen Mittelgebirgen mehr Aufmerksamkeit der Lagerungsform der Braunkohlenquarzite gewidmet werden, jener von der Industrie so sehr begehrten Relikte einer tertiären Sandbedeckung. Ich kenne in der Umgebung Mündens Stellen, an denen auch diese tertiären Quarzite Blockströme und Blockmeere im wahrsten Sinne des Wortes bilden, woraus sich auf dieselbe Entstehungsursache schließen läßt, auf die wir die Bildung der schon erwähnten gleichartigen Erscheinungen in den übrigen Mittelgebirgen führen müssen.

Jedenfalls geht aus allen diesen Beobachtungen hervor, daß sich höchstwahrscheinlich in allen deutschen Mittelgebirgen gleichartige Formen der Verwitterung und der Schuttbewegung finden, die als Folgeerscheinung gleichartiger klimatischer Bedingungen angesehen werden müssen. Derartige Klimaeinflüsse liegen aber heute nicht mehr vor, jene Verwitterungserscheinungen und Schuttwanderungen spielten sich nach v. Lozinski (4, 5), Andersson (1), Salomon (11), Kraus u. a. während der Diluvialperiode ab, sie wurden durch das rauhere, vom heutigen stark abweichende eiszeitliche Klima verursacht.

„Verfolgt man" nach v. Lozinski „die geographische Verbreitung der Blockbildungen in Mitteleuropa, so fällt ihr Vorkommen in einer Zone längs dem Südrande des diluvialen Inlandeises auf. Der Zusammenhang mit der Südgrenze des diluvialen Inlandeises tritt unverkennbar hervor und kann durch die Tatsache begründet werden, daß auch gegenwärtig in der Umgebung von Inlandeismassen die intensivste mechanische Gesteinszertrümmerung stattfindet".

Auch C. A. Weber nimmt an, daß während der Eiszeit in dem südlich des Eisrandes gelegenen Streifen Europas ein rauhes, kaltes Klima geherrscht hat, welches Nachtfröste zeitigte, die bis in den Sommer hinein auftraten. Dieses Klima der Umgebung des Eisrandes nennt v. Lozinski periglazial. Ein für dieses Klima besonders maßgebender Faktor war aber der Spaltenfrost, der eine ebenso intensive mechanische Zertrümmerung der Gesteine herbeiführte, wie dies heutzutage in den Polargebieten, am Rande des Inlandeises der Fall ist. Die Blockbildungen, welche in den vormals waldlosen Mittelgebirgen durch die Tätigkeit des Spaltenfrostes, des Windes und des Regens[2]) entstanden, nennt v. Lozinski die „periglaziale" Fazies der mechanischen Verwitterung. Nicht zu seiner periglazialen Verwitterungsfazies rechnet aber v. Lozinski die Blockströme und Schuttströme, für deren Entstehung eine gleitende Bewegung verantwortlich gemacht werden muß, welche nach diesem Autor nicht zum Wesen der periglazialen Fazies gehört, sondern erst eine sekundäre Erscheinung ist, welche die periglaziale Block- und Felsenmeerbildung voraussetzt.

Dadurch unterscheidet sich die periglaziale Verwitterungsfazies von J. G. Andersson's „subglazialer" Verwitterungsfazies, für die nach Högbom in erster Linie die schon oben erwähnte eigentümliche Bewegungsform der Schuttmassen, die Solifluktion im engeren Sinne, das Herabgleiten der im Wechsel bald gefrierenden, bald auftauenden oberen Bodenschichten auf dem steif gefrorenen tieferen Untergrund charakteristisch ist. Die Bewegung ist also nach v. Lozinski erst das Sekundäre, sie hat nicht die Blockmeere geschaffen, sondern die Schutt- und Blockströme, welche zwar äußerlich manchmal Blockmeeren ähneln und „so die periglaziale Verwitterungsfazies vortäuschen, jedoch mit ihr nichts gemeinsam haben".

[2]) Der Tätigkeit des Regens wird von den Verfechtern der periglazialen und subglazialen Verwitterungsfazies nicht gedacht, was m. A. nach unrecht ist, da, ganz abgesehen von den Interglazialzeiten, doch sicherlich auch während der Glazialepochen und der auf die letzte Eiszeit folgenden Abschmelzperiode die Niederschläge auch in Form von Regen fielen. Selbstverständlich aber trat diese für die heutige Zeit charakteristische Verwitterungsform gegenüber der natürlich weit mehr vorherrschenden periglazialen bezw. subglazialen Verwitterungsfazies mit ihren hauptsächlichen Begleiterscheinungen (Spaltenfrost, Wechsel von Gefrieren und Auftauen bezw. Abschmelzen usw.) in den Hintergrund. Aber vorhanden war sie auch.

Man hat infolgedessen nach dem Vorbild von Harrassowitz (Ver. d. niederrhein. geol. Ver. 1918) zwischen den noch am Orte liegenden Blockmeeren und den gewanderten Blockfeldern zu unterscheiden;[1]) die erstgenannten sind wieder das Primäre und haben vielfach das Material für die Bildung der letzterwähnten geliefert.

Die Entstehung dieser Block- und Schuttströme ist nun in den letzten Jahren viel diskutiert worden. Bereits Chelius hat 1896 die Bildung der Blockströme des Odenwaldes auf recht verschiedene Ursachen zurückgeführt. Er unterscheidet vier Arten von Felsenmeerbildungen (22, S. 651):

1. Erosion einer Gesteinslage in Rinnen eines Bergabhangs. Zurückbleiben fester Kernstücke an Ort und Stelle ohne Transport (Bildung der Felsenmeere am Felsberg im Odenwald).

2. Erosion eines Gesteins. Fortführung der festen Blöcke und Ablagerung derselben in einer Bachrinne auf fremdem Gesteinsuntergrund (Bildung der Felsen„meere" zwischen Lindenfels und Heppenheim).

3. Auswaschung von Blocklehmen an Berggehängen, welche Grundmoränen darstellen (Entstehung der Felsen„meere" am Buch bei Lindenfels).

4. Auswaschung von Endmoränen, welche Talsperren bildeten (Felsen„meere" bei Lindenfels, Kolmbach, Laudenau u. a. a. O.).

Aus den Ausführungen von Chelius geht hervor, daß der Verfasser noch nicht zwischen Blockmeeren und Blockströmen unterschieden hat. Um echte Blockmeere kann es sich nur im ersten Fall handeln, wo nach Chelius meist kein Transport in Frage kommt. Aber auch ein Teil dieser Block„meere" dürfte in Wirklichkeit mit echten Blockströmen identisch sein. Denn Chelius schreibt (22, S. 645), nachdem er die Blöcke als Endprodukt der Verwitterung aufgefaßt hat: „Auf diese Weise ist es natürlich, daß die Blockmassen stets in Rinnen oder Mulden des Felsbergabhangs liegen und sich in verschiedene Teile nach oben hin verzweigen. Kleinere Felsenströme scheinen sich zu vereinen und mit vielen anderen zu einem großen Strome zusammenzufließen, entsprechend den Verzweigungen der Quellrinnen, die sich zu einem Bach zusammenfinden. Unter den Blöcken hört man noch heute den Bach rauschen und weiter arbeiten". Also auch hier handelt es sich um Blockströme und nicht um Blockmeere, worunter man doch nur die Blockanhäufungen auf Gipfeln verstehen soll. Das ist auch die Ansicht W. Salomon's (11, S. 37): „Aber gerade bei den schönsten und berühmtesten Vorkommnissen auf den Hängen des Felsberges ist eine so ausgesprochene Stromform da, entfernen sich die Felsenmeere so weit von ihren vermutlichen Ursprungspunkten, ziehen sich über so flache Stellen der von ihnen eingenommenen Rinnen hinweg, daß ich sie nur für Blockströme im Sinne von J. G. Andersson und B. Högbom zu halten vermag. Nicht in der Gegenwart sind sie durch Gekriech, durch Sturz von vorspringenden Felswänden, durch Liegenbleiben in Situ bei Wegspülung des Zwischenmaterials entstanden, sondern sie verdanken ihre Bildung der geologischen Vergangenheit, und zwar einem Vorgang, der nur in einem wesentlich kälteren Klima möglich war, d. h. dem Bodenfließen über der Tjäle des Diluviums."

Für die Entstehung seiner an zweiter Stelle genannten Blockströme nimmt Chelius selbst die Tätigkeit fließenden Wassers, welches die Blöcke von ihrem Ursprungsorte fortführte, übereinander rollte und in einer Bachrinne sammelte, in Anspruch. Die an dritter und vierter Stelle aufgeführten Blockströme sind nach Chelius glazialer Natur, d. h. die Relikte von Grundmoränen (3. F.) und Endmoränen (4. F.).

Salomon faßt dagegen die von Chelius an dritter Stelle genannten Blockanhäufungen als Endblockströme im Sinne Andersson's und Högbom's auf, „aus denen durch rinnendes Wasser der Lehm zwischen den Blöcken herausgespült wurde und zum Teil noch wird". Schon vorher hatte Högbom (10, S. 353 bis 378) die Felsen„meere" des Odenwalds (Felsberg), des Taunus, des Harzes, des bayrischen Waldes, des Riesengebirges und anderer außerdeutscher Mittelgebirge als Werk der Solifluktion, als Blockströme, angesehen.

[1]) Leider wird in den meisten Abhandlungen aber nicht streng zwischen Blockmeeren und Blockströmen unterschieden, was, wie offen zugestanden werden soll, nicht immer leicht ist. Am besten ist es, den Ausdruck „Blockmeer" auf die in Ruhe befindlichen Gipfelbildungen zu beschränken und im anderen Fall, wenn eine gleitende Bewegung, eine Wanderung der Blöcke festgestellt werden kann, von Blockfeldern oder Blockströmen zu sprechen, je nachdem es sich um flächenhafte oder mehr linienhafte Blockanhäufung handelt.

Auch die Buntsandsteinblockmeere des Odenwaldes, welche nicht wie die Blockströme des kristallinen Odenwalds den Zungen von Talgletschern gleichen, sondern mehr die Form von Hängegletschern besitzen, sind nach Salomon nicht ohne die Mitwirkung des Bodenfließens entstanden. An den scharfen Bodenkanten, welche der obere Geröllhorizont des Mittleren Buntsandsteins bildet, breit ansetzend ziehen sie sich nach Salomon's Schilderung (a. a. O., S. 37) als „breite, manchmal nach unten in Rinnen hinein dreieckig zugespitzte Lappen herunter" und bedecken nicht nur steile Hänge, sondern auch flache Hänge, wobei die Blöcke des oberen Geröllhorizonts derart weit von ihrem Ursprungsort entfernt wurden, „daß an ein Herunterspringen oder Rollen nicht gedacht werden kann".

Wichtig ist ferner die Mitteilung Salomon's, daß die Blockströme keine bestimmte Richtung zeigen. Während Chelius eine bestimmte Exposition annahm, fand Salomon auch nach Norden, Osten und Westen gerichtete Felsen„meere". Gerade dieser Umstand scheint mir dagegen zu sprechen, daß die Solifluktion allein diese Blockanhäufungen hervorrief. Wir müßten sonst solche Block„meere" vor allem an Süd-, Südost- und Südwest-Hängen finden. In der Tat will Salomon neben der Solifluktion auch dem Gekriech einen wesentlichen Einfluß auf die Bildung der Blockströme zuschreiben.

Auch im Harz, am Ostabhang des Brockenmassivs, konnte Erdmannsdörffer zweierlei Typen von Blockströmen unterscheiden. Dem ersten von den beiden Typen gehörten die meisten Blockanhäufungen an. Es handelte sich um große Massen von Granit- oder Dioritblöcken, welche talabwärts wanderten und den Untergrund nahezu ganz verdeckten. Sie wurden dann von Bodeneinschnitten, Einsenkungen, Mulden usw. aufgenommen und von diesen wie in natürlichen Abzugskanälen über die Zone der Blockbestreuung hinaus weit nach unten geleitet.

Nach Erdmannsdörffer (26, S. 55) ist eine bei diesen Strömen (Kramershai, Voigtshai westlich von Elend und bei Drei Annen-Hohne) „sich wiederfindende Erscheinung die, daß der Blockstrom rechts und links von einem kleinen Wasserlauf begrenzt wird, der sich gelegentlich in den Untergrund etwas eingeschnitten hat". Ganz unverkennbar ist die Aehnlichkeit dieser Blockströme mit den von Chelius angeführten Felsen„meeren" des krystallinen Odenwalds zwischen Lindenfels und Heppenheim und z. T. auch des Felsberggebiets (vergl. die Schilderung von Chelius auf S. 121 dieser Abhandlung). Anders die zweite Art von Blockströmen! „Auch sie wachsen" nach Erdmannsdörffer „aus der allgemeinen Blocküberrollung heraus und sind an topographische Depressionen gebunden. Sie besitzen aber eine sehr eigenartige Gestalt, ihr unteres Ende spitzt sich z. T. aus und besteht aus einem wallartig steil emporsteigenden Blockwerk; talabwärts schließt sich daran eine steile Erosionsrinne oder eine schmale Talaue, die der Strom auszufüllen scheint. Nach oben hin verschwimmen die Formen in der Umgebung. Kleine Wasserläufe begleiten auch hier oft die Blockmassen an beiden Seiten". Ein Aufschluß in dem Blockstrom des oberen Wormketals, der auch zu dem zweiten Typus gehört, zeigte nach Erdmannsdörffer ein wirres Haufwerk von großen Granitblöcken, welche durch eine ungeschichtete Masse aus Granitgrus und Verwitterungslehm mit Granit- und Hornfelsstücken verkittet wurden. An einigen dieser Stücke war nun nach Erdmannsdörffer (26, S. 57) eine undeutliche Kritzung zu erkennen, „doch ist sie an dem bisher gefundenen Material nicht so typisch, daß man sie mit solchen sicher glazialen Ursprungs identifizieren müßte". Trotzdem hält Erdmannsdörffer diese Ablagerungen auf Grund ihrer Oberflächenform und ihrer Struktur für Moränen, während er die Entstehung seines ersten Typus auf die kombinierte Wirkung von Gehängetransport und fluviatiler Bewegung zurückführt.

Salomon hält es nun für wahrscheinlich, daß in den Solifluktionsströmen wie auch in den Muhren sich gekritzte Gesteinsstücke finden können, und Bernauer hat gezeigt, daß schon der Druck von Eisstauungen auf Kalksteingeröllen von Flußkiesen Kritzung erzeugen kann. Man könnte also demnach auch den von Erdmannsdörffer an zweiter Stelle aufgeführten Typ von Blockströmen mit Solifluktionsströmen im Sinne Andersson's und Högbom's identifizieren, wenngleich man auch dazu wieder einschränkend bemerken muß, daß Schrammen und Kritzer auch nicht glazialen Ursprungs sein können.

Die periglaziale Verwitterungsfazies v. Lozinski's, deren wesentliche Eigenart nach von Lozinski lediglich in der weitgehenden mechanischen Gesteinszertrümmerung

in Situ infolge der Tätigkeit des Spaltenfrostes besteht, — wogegen Gleitungsvorgänge ausdrücklich als „sekundäre Begleiterscheinung" und keineswegs als Merkmal der periglazialen Verwitterungsfazies bezeichnet werden, — erfuhr demnach von Seiten verschiedener neuerer Autoren (Salomon, Högbom, Kraus u. a.) insofern eine Erweiterung, als jetzt gerade diese gleitende Bewegung im Zusammenhang mit der in den polaren Gebieten vorherrschenden Solifluktion gebracht wurde und als das wesentlichste Kennzeichen dieser Verwitterungsform bezeichnet wurde. E. Kraus führt aber noch andere, freilich „fossile" Wirkungen dieser abgesehen von polaren, subpolaren und alpinen Gegenden heutzutage in Europa nicht mehr vorherrschenden Verwitterungsfazies an: Er konnte (vgl. Heft: „Lothringen" d. geol. Forsch. v. d. Kriegsschaupl. Borntraeger 1923) im flachen Keuper und Muschelkalkland von Lothringen in den Schützengräben beobachten: 1. „In tonigen Keupermergeln, in denen sie primär nicht gewesen sein können, eingesunkene, mit ihrer Längsmasse annähernd senkrecht stehende Kiesel. 2. Sehr starke Faltungs- und Verknetungserscheinungen der oberflächlich durch Verwitterung zerlegten Kalkbänkchen in tonigem Zwischenmittel an fast wagrechter Oberfläche." Aehnliche Erscheinungen konnte ich in einer Tongrube unterhalb des großen Stauffenbergs bei Wiershausen (vergl. Blatt Jühnde d. geol. Spezialk. v. Preußen i. M. 1 : 25 000) beobachten. In dem dort aufgeschlossenen Rötton fanden sich eingeknetete Gerölle von Basalt, Mittlerem Buntsandstein u. a. Gesteinen, deren Auftreten in dem Rötton, also auf sekundärer Lagerstätte, am besten ebenfalls mit Solifluktionserscheinungen in periglazialem Klima in Zusammenhang gebracht werden kann. So haben uns denn die grundlegenden Abhandlungen von Lozinski's, Salomon's, Högbom's, Andersson's und anderer Forscher die Entstehung der Oberflächenformen unserer Mittelgebirge von neuen Gesichtspunkten aus betrachten lassen und haben gezeigt, daß diese nicht nur von in der Jetztzeit sich auswirkenden Kräften, sondern größtenteils von heute nicht mehr wirksamen Klimafaktoren, wie sie für gewisse Perioden der Diluvialperiode gegeben waren, geschaffen wurden. An den Rand der nordischen Inlandeismassen schloß sich südwärts ein Gebietsstreifen, der durch die periglaziale Verwitterungsfazies gekennzeichnet ist. Daran muß sich dann die Folgerung knüpfen, daß auch dies alpine Vereisungszentrum an seinen Rändern von solchen Streifen periglazialer Verwitterungsfazies umgeben gewesen sein müßte. Aber auch alle anderen Gebirge, welche in der Diluvialzeit eine Eisbedeckung aufwiesen, waren in klimatischer Hinsicht von großem Einfluß auf ihre Umgebung und gaben wohl zur Bildung einer periglazialen Verwitterungsfazies Anlaß, wie ja auch heutzutage der Spaltenfrost in den Alpen durch seine Sprengwirkungen Bergstürze auslöst. So ist nach K. Leuchs (21, Seite 192) der große Bergsturz am Reintalanger im Wettersteingebirge wesentlich durch klimatische Einflüsse (Wechsel von Föhnwetter mit starken Schneefällen und heftigem Frost und Sonnenbestrahlung) verursacht worden. Es wäre interessant, einmal zu untersuchen, wie weit dieses periglaziale Klima mit seinen Begleiterscheinungen, der durch die gesteigerte Tätigkeit des Spaltenfrostes und den raschen Wechsel im Auftauen und Wiedergefrieren der obersten Bodenschichten verursachten Solifluktion, sich in das nördliche und südliche Alpenvorland hinein verfolgen läßt. Es wäre aber verfehlt, nun alle Blockströme als fossile Wirkungen der Solifluktion erklären zu wollen. So hat Högbom z. B. solche von Gibraltar beschrieben. Nun ist ja auch heutzutage noch die Sierra Nevada vergletschert und diese Vergletscherung mag während der Diluvialzeit bedeutender gewesen sein; ob aber die Einflüsse periglazialer Verwitterung noch bis in die Gegend von Gibraltar gereicht haben, ist nicht gerade wahrscheinlich. (Vgl. dazu die Karte von Levy in Dacque's Grundlagen und Methoden der Paläogeographie.) Wie auf anderen Gebieten, so ist auch hier vor Uebertreibungen zu warnen, und man kann nur Hettner beistimmen, wenn er (Geogr. Zeitschr. XX. 1914, S. 144) seine Ansicht über den Zusammenhang der heutigen Landschaftsformen mit den periglazialen Klimaeinflüssen in folgenden Worten niederlegt: „An den über den Firn und die Gletscher aufragenden Gipfeln und auch in einem weiten Umkreis der Vergletscherung, in den periglazialen Gebieten müssen Verwitterung und Denudation anders gewesen sein als heute oder überhaupt in wärmeren Zeiten. Die Frostverwitterung und der Bodenfluß müssen eine größere Rolle gespielt haben. Aber da es sich dabei meist nicht um eine Aenderung im Wesen der Verwitterung und Denudation, sondern nur um eine graduelle Aenderung handelt, ist es oft schwer, die

periglaziale Bodengestaltung von der heutigen zu unterscheiden. Wie es ja leicht geschieht, ist man in der Auffindung periglazialer Formen teilweise schon zu weit gegangen und hat Formen, die zweifellos erst in der Gegenwart gebildet worden sind, da sie sich entsprechend auch an menschlichen Bauwerken finden, der Eiszeit in die Schuhe geschoben."

In der Tat spielt ja auch heutzutage noch in unseren Mittelgebirgen, wie oben gezeigt wurde, der Spaltenfrost mit seiner sprengenden und auflockernden Tätigkeit, sowie auch die starke Durchtränkung der oberen Bodenschichten während der Schneeschmelze und in niederschlagsreichen Jahreszeiten eine große Rolle bei der Erzeugung von Erdrutschen und Schuttwanderungen. Abnorme kalte Winter mit starken Frostwirkungen — man denke z. B. nur an die Jahre 1923/24 und 1916/17 — mögen auch in mitteleuropäischen Gebieten ähnliche Verwitterungserscheinungen und Schuttwanderungen hervorrufen, wie sie für die zirkumpolaren Landstriche charakteristisch sind.

III. Die forstwirtschaftliche Bedeutung der Schutt- und Felswanderungen.

Sämtliche oben behandelten Erscheinungen der Schutt- und Felswanderung erheischen ein mehr oder minder starkes forstwirtschaftliches und forstwissenschaftliches Interesse. Rechtzeitige Maßnahmen und sachgemäße Vorkehrungen vermögen in vielen Fällen das gefährdete Wald- und Wiesengelände, die Ortschaften und Verkehrswege vor Zerstörung und Vernichtung zu bewahren. Schon das langsame Abgleiten des Gesteinsschuttes, für das Davis den Ausdruck „creep" und Penck und Götzinger die Bezeichnung „Kriechen" vorgeschlagen hat, kann besonders dann, wenn dieser Bewegungsvorgang an Intensität zunimmt, den Waldbeständen Schaden zufügen. Wenn in feuchten Jahren oder nach lange anhaltenden Regengüssen — wie dies z. B. im Frühjahr und Frühsommer 1923 der Fall war — die Kriechbewegung der Schuttmassen zunimmt, so bilden sich wulstförmige Aufbiegungen des Bodens, welche eine Schrägstellung der Bäume herbeiführen. Wenn nun die Bewegung für einige Zeit zum Stillstand (vergl. Figur 1) gelangt, so können die Stämme und Aeste vermöge des Streckungswachstums wieder senkrecht nach oben wachsen, was bei rascher Abwärtsbewegung natürlich nicht der Fall sein kann. Bei schnelleren Schuttbewegungen werden die Bäume vielmehr schräg gestellt oder gar entwurzelt. Im zweiten Fall werden also die Bäume demnach von der Bewegung mit ergriffen, im ersten Fall dagegen nicht. Beim Gekriech ist die Bewegung meist derart langsam, daß die wandernden Schuttmassen von der Vegetation bedeckt bleiben. Dies ist aber nur dann möglich, wenn dem Boden eben eine gewisse Stabilität zukommt.

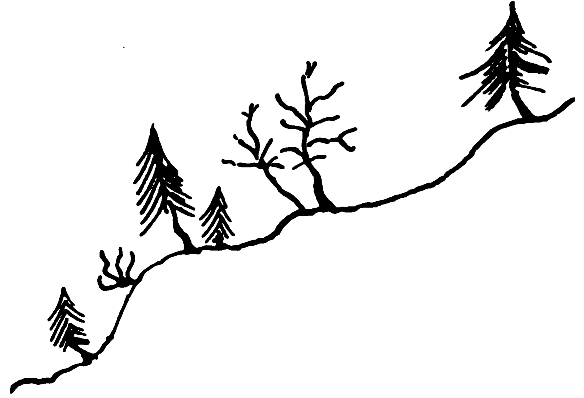


Fig. 1. Gehänge mit den Erscheinungen des Kriechens. Aufwulstungen des Bodens, abwärtsgeneigte und sich wieder aufrichtende Bäume).

Nirgends treten Lücken in der Vegetationsdecke auf, wie sie eine raschere Bodenbewegung, welche zunächst zur Spaltenbildung führt, hervorrufen müßte. Zwischen Vegetationsdecke und dem Abgleiten des Bodens besteht eben ein gewisses Abhängigkeitsverhältnis. Ebenso wie einerseits das Wachstum der Vegetation von dem Schnelligkeitsgrad der Abwärtsbewegung mehr oder minder ungünstig beeinflußt wird, wirkt andererseits eine mehr oder minder dichte Pflanzendecke im ersten Fall mehr, im zweiten Fall weniger hemmend auf den Bewegungsvorgang. Infolgedessen ist auch die Schnelligkeit dieser Bewegung nicht an der eigentlichen Oberfläche am größten, sondern unterhalb der Pflanzenbedeckung. Daher nahm Götzinger an, daß die Schuttmassen sich wie in einem Schlauch vorwärts bewegen (vgl. Fig. 2). Götzinger (2) konnte diese Annahme auch experimentell bestätigen. Er schlug Pflöcke in den Erdboden, wobei er genau den Winkel maß, die sie mit der Erdoberfläche bildeten. Als er nach einiger Zeit die Winkelmessungen wiederholte, zeigte es sich, daß diese größer geworden waren, was offenbar damit zusammenhing, daß die in die tieferen Partien des Schuttes eingeschlagenen unteren Teile der Pflöcke von der unter der Oberfläche herrschenden stärkeren Bewegung rascher fortgeführt wurden. Die Vegetationsdecke ist es auch, welche das niederfallende Regenwasser größ-

tenteils zurückhält und dadurch an der Durchtränkung der Humusschicht, des eigentlichen Verwitterungsbodens, der sog. Uebergangszone zwischen Verwitterungsboden und dem anstehenden Gestein und endlich des anstehenden Gesteins selbst in erster Linie beteiligt ist. Die Durchtränkung ist in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden stark, sie ist wohl am größten und stärksten im Frühling, während der Schneeschmelze, sie ist in Wiesengebieten größer als in Waldgebieten. Anderseits spielt auch die Verdunstung eine große Rolle. Diese ist im Sommer auf Wiesen größer als in Waldgebieten, namentlich solchen, in welchen eine ausgedehnte Moosdecke wie ein Schwamm das Regenwasser zurückhält. Diese Abhängigkeit der Bodenbewegung von der Durchtränkung des Bodens zeigt sich auch darin, daß nach Heim u. a. die meisten Bergstürze sich im Frühjahr ereignen (z. B. Bergsturz am Reintalanger). Allerdings gibt es auch Ausnahmen von dieser Regel: die größten Bergstürze, z. B. der Bergsturz von Goldau, Elm, Plurs, Biasca und der Diablerets, fielen nach A. Heim in die erste Hälfte des September, und auch ich kenne einige Bergstürze aus den Alpen, welche nach starken Unwetterkatastrophen oder Regenperioden Ende August bezw. Anfang September auftraten.

Aber nicht nur von der Pflanzendecke, sondern auch von der petrographischen Beschaffenheit des Untergrundes ist die Wasseraufnahme abhängig. Lehm, sandig-toniger oder kalkiger Schutt schluckt das Wasser rasch auf, reiner Ton aber saugt die Feuchtigkeit erst allmählich aus der Umgebung an sich. Während bei den erstgenannten Schuttablagerungen die Durchtränkung ein ziemlich hohes Ausmaß erreicht, ist diese bei Ton von einem gewissen Grade an unterbunden. Die Zone der größten Durchtränkung liegt verschieden tief, je nachdem es sich um einheitliche (homogene) oder aus verschiedenen Gesteinen bestehende uneinheitliche (inhomogene) Schuttmassen handelt. Im ersten Fall liegt sie etwa in ½ Meter Tiefe, im zweiten Fall verschieden tief.

Die Erscheinungen der Solifluktion sind u. a. nur an zirkumpolare Gebiete gebunden und fehlen in Mitteleuropa. Wenn dort im Norden der Schnee schmilzt, so werden auf einmal große Wassermengen frei, welche den aus groben und feinen Komponenten bestehenden Detritus durchtränken und in Schlammströme verwandeln. Ihre Bewegung ist derart stark, daß meist keine Vegetation auf ihrer Oberfläche Fuß fassen kann. In den Fällen, wo auf solchen Schlammströmen eine kümmerliche Pflanzendecke angetroffen wurde, fiel vor allem die bedeutende Entwicklung der Wurzeln auf. Zweifellos sollten diese übernormal ausgebildeten Wurzeln den Pflanzen in dem halbflüssigen Medium einigen Halt gewähren. An steilen Hängen ließ sich beobachten, daß der obere Teil des Wurzelstocks tiefer lag als die äußersten Wurzelfasern. Das läßt sich, wie Stamm (7, S. 168) überzeugend ausführt, nur dadurch erklären, daß die oberflächlichen Teile der Schlammströme sich schneller bewegen als die tiefer gelegenen. Damit ist ein Unterschied gegen das „Gekriech" gegeben, bei dem die zusammenhängende Pflanzendecke ein Zurückbleiben der obersten Bodenteilchen gegen die darunter liegenden Schuttpartien bewirkt.

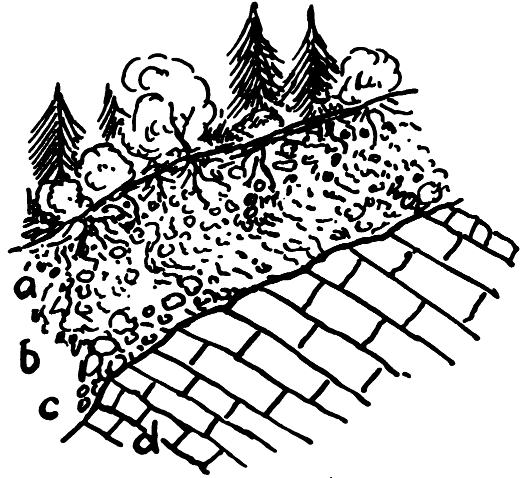


Fig. 2. Zonen innerhalb eines Schuttstroms.
a) Zone langsamer Bewegung (Vegetation).
b) Zone der schnellsten Bewegung.
c) Zone langsamer Bewegung (Reibung am anstehenden G.).
d) Anstehendes Gestein.

Ueber die Wirkung des Blocktransports auf die Vegetation verdanken wir E. Kraus einige Mitteilungen (27, S. 113). Er konnte an Buntsandsteinblockströmen der Nordwest-Vogesen folgendes beobachten: „An 60—80 cbm großen Blöcken, die in Rollweite unter der Steilwand des Hauptkonglomerates liegen, fand ich öfter an der vorwärtsrückenden Oberkante des Blockes ganz breitgedrückte Baumstämme von 25—35 cm Dicke, andere waren unten abwärts gebogen und richteten sich erst über der Blockkante senkrecht auf, andere hatten auf einem derartig abwärts strebenden Block durch Drehung an der Basis das Nachgeben ihrer Unterlage ausgeglichen. Derlei Beobachtungen sind schon viel gemacht, aber nicht zur

Genüge, wie mir scheint, denn ich fand bei einigen Blöcken an ihren Einwirkungen auf die Bäume unzweifelhafte Anhaltspunkte dafür, daß sie sich nicht rechtsinnig rollend, wie man annehmen sollte, zu Tal bewegen, sondern daß sie sich zum Teil umgekehrt gegen den Berg wälzen. Nur durch besondere Unterspülung der bergseitigen Unterlage konnte ich mir das erklären."

Die Beobachtungen, die Kraus veröffentlichte, decken sich also z. T. mit dem, was oben über die Einwirkung des Gekriechs auf Bäume gesagt wurde. Es wäre sehr wünschenswert, wenn von forstmännischer Seite über den Einfluß des Gekriechs auf das Wachstum der Bäume und über die Bewegung der Blockströme weitere Beobachtungen gesammelt würden. Die meisten Blockströme, vor allem auch die sog. Blockmeere müssen jedenfalls eine äußerst langsame Fortbewegung bezw. Ortsveränderung aufweisen, denn es finden sich innerhalb der Bestände, in welche solche Blockströme vordringen, wenig Anzeichen, die auf eine nennenswerte Zerstörung und Beschädigung der Bäume schließen. Außerdem sind die einzelnen Blöcke meist dicht von Moos und Flechten überkleidet oder tragen zuweilen Baumwuchs. Allerdings muß man dabei immer in Betracht ziehen, daß die Pflanzen, wie schon oben gezeigt wurde, bestrebt sind, sich jeder Veränderung anzupassen und daß das Wachstum der meisten hier in Betracht kommenden Pflanzen sich viel rascher abspielt als die Wanderung des Schuttes an flachen Hängen, vor allem als die Wanderung der Blockströme, die nach Salomon und Högbom wohl in der Hauptsache in weit zurückliegenden Zeiten erfolgte und jetzt zu einem gewissen Stillstand gelangt ist.

Wesentlich anders verhalten sich in dieser Hinsicht natürlich die Bergstürze. Ihre Fortbewegungsgeschwindigkeit ist bekanntlich eine sehr große. So hat nach Heim die Schuttmasse beim Bergsturz von Elm stellenweise 100 Meter und mehr in der Sekunde zurückgelegt; ähnliche Werte lassen sich auch für den Bergsturz am Reintalanger errechnen. Kayser gibt 50—150 Meter in der Sekunde für die Bewegungsgeschwindigkeit an (a. a. O., S. 414). Die ungeheuren, sich mit riesiger Geschwindigkeit fortbewegenden Massen vernichten selbstverständlich sowohl im Abrißgebiet, wie auch innerhalb ihrer Sturzbahn und innerhalb des Ablagerungsgebietes sämtliche Waldbestände, Felder, Wiesen, Gärten und Ortschaften. Auf der einen Seite werden tausende von Kubikmetern Wald- oder Wiesenbodens weggerissen und fortbewegt, auf der anderen wirr durcheinander gehäuft, wieder abgelagert, sodaß Jahrzehnte darüber hingehen, bis sich auf diesen Schuttströmen wieder eine Vegetation ansiedelt. So beträgt nach Heim das Volumen der abgestürzten Massen: beim Bergsturz von Degenstock (Glarus) 600 000 000 cbm, Flims (Graubünden) 9—15 cbkm, Goldau (Schwyz) 15 000 000 cbm, Elm (Glarus) 11 000 000 cbm, Airolo (Tessin) 300 000 cbm, nach Leuchs beim Bergsturz vom Reintalanger (Wettersteingebirge) 50 000 cbm.

Welche Vorkehrungen und Abwehrmaßregeln muß nun die Forstwirtschaft treffen, um eine Schädigung der Waldbestände und der Wiesengelände durch Erdrutsche, Schuttwanderungen, Bergstürze und andere verwandte Erscheinungen zu verhüten oder auf ein Mindestmaß herabzudrücken?

Dem Kriechen und anderen langsamen Schuttwanderungen wird am besten durch geeignete Aufforstung die Möglichkeit genommen, sich rascher fortzubewegen und schädlich zu wirken. Denn, wie oben gezeigt wurde, hält eine mehr oder minder dichte Pflanzendecke den abgleitenden, losen Schutt fest. Ferner ist in Waldgebieten die Durchtränkung des Bodens während der Schneeschmelze oder nach Regengüssen geringer als in Wiesengebieten. Diese Ueberlegung muß dazu führen, steiler geböschte, namentlich den regenbringenden Winden ausgesetzte Hänge aufzuforsten oder, wenn sie von Wald bestanden sind, nicht dem Kahlschlag auszusetzen. Vor allem muß in diesem Sinne gehandelt werden, wenn der Untergrund aus einer Wechsellagerung von härteren, zerklüfteten und leicht quellbaren weicheren Gesteinen oder nur aus leicht aufquellenden Gesteinen (Tonen und Mergeln) besteht, besonders auch dann, wenn die Neigung der Gehänge ungefähr mit der Richtung des Einfallens der Schichten zusammenfällt (vergl. die Felsrutschungen Heim's).

Das Ueberschreiten der Maximalböschung ist bekanntlich vielfach eine Ursache der Bergstürze. So wurde z. B. der große Bergsturz von Elm dadurch hervorgerufen, daß infolge unvorsichtigen Abbaus in dem Schieferbruch unterhalb des Tschingelwaldes eine größere Felspartie unterhöhlt wurde, die im Jahre 1881 dann herunterbrach (vgl. Fig. 3). Schon längere Zeit vorher hatte sich der Bergsturz durch die Bildung von größeren Spalten in der unterhöhlten Felsmasse angekündigt. Auch bei den Erdrutschen, die sich

im Oberwesergebiet ereigneten, handelte es sich um zu steil geböschte Gehänge, die zwar im trockenen Zustande stehen, im feuchten aber die Maximalböschung überschreiten. Dazu kommt hier, wie auch beim Bergsturz von Elm, daß die härteren Gesteine von zahllosen Rissen und Sprüngen durchsetzt sind und nicht mehr zusammenhalten. Auch heute, im Frühjahr 1924, ist die Bewegung noch nicht zur Ruhe gekommen. Andauernd prasseln Buntsandsteinblöcke von Kopfgröße herunter

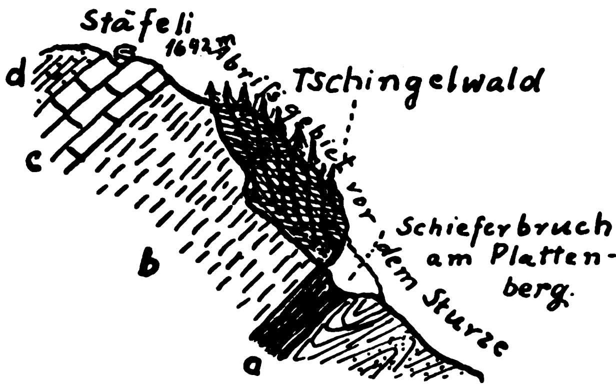


Fig. 3. Skizze des Bergsturzes von Elm (Nach A. Heim). a, b, d altertiäre Schiefer und Sandsteine, c Nummulitenkalk.

und gefährden den Wanderer. So bedeutet also das gegenwärtige scheinbare Nachlassen der gleitenden Bewegung nur eine vorübergehende Pause in dem ganzen talabwärts gerichteten Bewegungsvorgang, die jederzeit wieder von einem Herabgleiten größerer Schollen abgelöst werden kann. Die Vegetation kann hier die Bewegung nicht mehr aufhalten. Sie ist zu spärlich und größtenteils schon zerstört, wie das Vorkommen von entwurzelten Bäumen in den Schuttströmen zeigt.

Auch Schuttmassen geraten in Bewegung, weil ihre Böschungen im trockenen Zustand feststehen, im durchfeuchteten aber zu steil sind. Als bestes Gegenmittel gegen Rutschungen wird hier Entwässerung empfohlen, weil durch die Austrocknung teils der Boden entlastet, teils die innere Reibung vermehrt wird. Auch noch in anderen Fällen empfiehlt sich die Entwässerung der Schuttmassen. Wird nämlich Schutt über undurchlässigem Boden aufgehäuft, so kann es leicht zu einer Vermoorung des betreffenden Wald- oder Wiesengeländes kommen, wogegen rechtzeitige Entwässerung der Schuttmassen helfen kann.

So kann in allen angeführten Fällen der Forstwirtschaft die Kenntnis geologischer Vorgänge, die Kenntnis der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes und die Vertrautheit mit den Gesetzen der allgemeinen Geologie zu großem Nutzen gereichen. Auch die angewandte Geologie,, die sich auf die Erfahrungen der geologischen Praxis gründet, muß dem Forstmann immer mehr erschlossen werden. Umgekehrt kann aber auch die Forstwissenschaft der Geologie ihre Erfahrungen übermitteln und dadurch zur Vertiefung dieser Wissenschaft beitragen. So hat schon Salomon (11, S. 41) darauf hingewiesen, daß die Forstämter „durch gründliche Beobachtung und Messung des Gekriechs an Wegeinschnitten der Unterscheidung von Gekriech und Solifluktion wesentliche Dienste leisten könnten". Es wäre wirklich von größter Bedeutung, wenn von Seiten der Forstämter dieser Anregung auch Folge geleistet würde. Aber nicht nur die Lösung dieses Problems, sondern noch viele andere wichtige geologische Fragen könnten von Seiten der Forstwissenschaft eine Unterstützung erfahren. Davon soll an anderer Stelle die Rede sein.

Literatur.

A. Ueber Solifluktion.

1 1906. J. G. Andersson, Solifluktion, a component of subaerial denudation (Journal of Geology 1906 No. 2) S. 91—112.

2. 1907. G. Götzinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. (Geogr. Abhandlg. Bd. IX Heft 1.)

3. 1909. E. Howe, Landslides in the San Juan Mountains, Colorado, including a consideration of their causes and t eir classification (United states Geological Survey, Professional Paper 67).

4. 1909. W. v. Lozinski, Ueber die mechanische Verwitterung der Sandsteine im gemäßigten Klima. Bull. Akad. Sciences Cracovie. Classe des sciences mathém. et natur. Jan. 1909, S. 10—25.

5. 1911. W. v. Lozinski, Die periglaziale Fazies der mechanischen Verwitterung. Naturw. Wochenschrift 8. X, 1911, S. 641—647.

6. 1911. S. Passarge, Wüstenformen in Deutschland. Geogr. Zeitschr. 1911, S. 579.

7. 1911. K. Stamm, Schuttbewegungen. Geologische Rundschau, 2. Bd., S. 162—177.

8. 1912. S. Passarge, Ueber die Abtragung durch Wasser, Temperaturgegensätze und Wind, ihren Verlauf und ihre Endformen. Ebenda 1912.

9. 1913. K. Sapper, Erdfließen und Strukturboden in polaren und subpolaren Gebieten. Geolog. Rundschau 1913 IX., S. 103—115. (Mit umfangreichem Verzeichnis der Solifluktionsliteratur).

10. 1914. Bertil Högbom, Ueber die geologische Bedeutung des Frostes. Bull. Geolog. Institut Upsala XII, S. 257—390. (Mit eingehenden Literaturangaben).

11. 1917. W. Salomon, Die Bedeutung der Solifluktion für die Erklärung deutscher Landschafts- und Bodenformen. Geol. Rundschau Bd. VII, S. 30—41

12. 1923. Fr. Hamm, Geologische Untersuchungen am Südostrande des Odenwalds und im angrenzenden badischen Bauland. Geol. Archiv, Bd. I, S. 157—158.

B. Ueber Bergstürze.

13. 1875. Baltzer, Ueber Bergstürze in den Alpen. Zürich 1875.
14. 1881. E. Buß und A. Heim, Denkschrift über den Bergsturz von Elm. Zürich 1881.
15. 1882. A. Heim, Der Bergsturz von Elm. Zeitschr d. Deutsch. Geol. Ges., Bd. 34, S. 74—115.
16. 1882. A. Heim, Ueber Bergstürze. Neujahrsblatt d. Naturf. Ges. in Zürich 1882.
17. 1883. A. Heim, Der alte Bergsturz von Flims Jahrb. d. Schweiz. Alpenklubs 1883, 18.
18. 1889. M. Neumayr, Ueber Bergstürze. Z. d. D.-Oe. Alp.-Ver. 1889.
19. 1898. Tarnuzzer, Der Bergsturz von Airolo. Bechhold's Umschau III., S. 419.
20. 1900. Oberholzer, Monographie der prähistorischen Bergsturze in den Glarner Alpen. Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz 1900. N. F., Liefg. 9
21. 1921. K. Leuchs, Die Ursachen des Bergsturzes an Reintalanger (Wettersteingebirge). Geologische Rundschau, S. 189—192.

C. Ueber Block- und Felsenmeere.

22. 1896. Chelius, Die Bildung der Felsenmeere im Odenwald. Z. d. D. Geol. Ges. 46, S. 644—651
23. 1908. Ruska, Geol. Streifzüge in Heidelbergs Umgebung. Vgl. Titel- und Deckelbild.
24. 1910. G. Klemm, Odenwaldführer. Berlin, Borntraeger, S. 28—29.
25. 1913. G. Schmitthenner, Die Oberflächengestaltung des nördlichen Schwarzwaldes. Dissertation. Karlsruhe 1913.
26. 1914. O. H. Erdmannsdörfer, Ueber Blockströme am Ostrand des Brockengranitgebiets. VII. Jahresb. d. niedersf. geol. Ver., S. 53—58.
27. 1923. E. Kraus, Ueber Block- und Felsbildungen in Deutschland und ihre Bedeutung für die Erschließung des Vorzeit-Klimas. Geol. Archiv. Bd. I, Heft 3, S. 109—121.

Der Sinn der Forstwirtschaftslehre.

Von Heinrich Wilhelm Weber-Gießen.

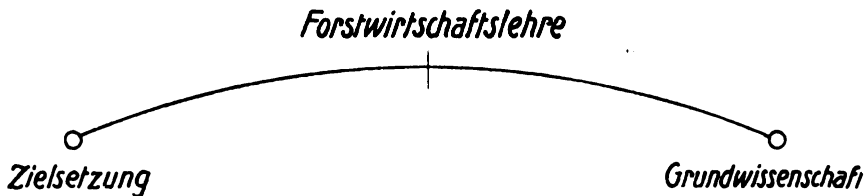
Wie der Mensch erst wahrhaft zum Menschen wird, wenn er seiner selbst bewußt wird und seinem Leben einen Sinn zu geben weiß, so trägt auch eine Wissenschaft diesen Namen erst dann zu Recht, wenn sie sich über sich selbst und ihren Sinn im Klaren ist. Wie ein Kind, so lebt auch eine ertagende Wissenschaft noch ohne Sinnhaftigkeit und Selbstbewußtsen dahin, lebt wohl, aber weiß noch nicht, warum und wozu sie lebt. So fühlte auch unsere Wissenschaft im Beginne ihrer Entwicklung noch nicht den Drang, den Sinn ihrer selbst zu erfassen. Ihr als eine Selbstverständlichkeit angesehenes Vorhaben war die Ermittlung der Regeln für die bestmögliche Ausübung der Forstwirtschaft. Diese Regeln vorher noch auf ihre logische Zweckmäßigkeit, Berechtigung und Richtigkeit zu untersuchen: das überstieg noch vollkommen ihre Endabsicht und ihr Vermögen. Die Regelhaftigkeit wurde zunächst nur hingenommen, aber noch nicht auf ihre problematische Struktur hin untersucht. Genau genommen ist es auch gar nicht Aufgabe der Forstwirtschaftslehre selbst, diese Untersuchung durchzuführen. Denn für die Forstwirtschaftslehre ist die Regelhaftigkeit immer schon auf der einen Seite Voraussetzung, auf der anderen Ziel. Das aber: ihre Voraussetzung und ihr Ziel zum Problem zu machen, führt schon zu einer wissenschaftlichen Fragestellung, die nicht mehr dem Rahmen der speziellen Forstwirtschaftslehre, sondern einer philosophischen Disziplin, der allgemeinen Wissenschaftslehre, angehört. Erst im Stadium einer gewissen Reife wird den einzelnen Wissenschaften dieser notwendige Zusammenhang, in dem sie mit der allgemeinen Wissenschaftslehre stehen, klar, und damit beginnt sich auch ihr Streben nach einem gegenständlichen Wissen ihrer Eigensubstanz bei ihnen zu regen.

Dann drängen sich mit unausbleiblicher Notwendigkeit wissenschaftstheoretische Fragen auf, und die Wissenschaft ist genötigt, sich mit sich selbst zu beschäftigen. „In der Entwicklung einer jeden Wissenschaft kommt der Augenblick, da sie gleichsam stehen bleibt, um Atem zu holen und sich zu besinnen, ein Augenblick, da die Selbstprüfung einsetzt und eine Abrechnung stattfindet. In diesem Augenblick taucht die Methode der Diskussion auf." Diese Worte Wikmanns, mit denen Kjellén seine bekannte Schrift: „Der Staat als Lebensform" einleitet, gelten auch für die Forstwirtschaftslehre. Als das Streben nach Selbstbesinnung in unserer Wissenschaft zum Durchbruch kam, da führte es — wie in anderen Wissenschaften auch — zunächst zu einem immer noch mehr oder weniger blinden und unbestimmten Hin- und Hertasten. Man schlug die verschiedensten, stark voneinader abweichenden Richtungen ein, um zu einer Sinngebung zu gelangen. Wenn man die Geschichte unserer Wissenschaft überblickt, dann wird es einem deutlich, wie viel verschiedenartige Wege wir schon gewandelt sind; dann wird es einem bewußt, daß wir schon manches Vorläufige als Letztes und Absolutes verehrt haben; und man sieht, mit wieviel einseitigen Formen wir den Sinn unserer Wissenschaft zu erschöpfen und auszuschöpfen gewähnt haben. Nacheinander und nebeneinander zeigt uns die Geschichte eine Fülle der verschiedenartig-

sten Sinngebungen unserer Wissenschaft auf. Wenn es auch nicht geradeaus zum Ziele führte, so hat all dies Sichverlieren und Versenken in Einseitigkeiten schließlich doch sein Gutes gehabt. Denn so hat fast jede Möglichkeit der Sinngebung im Kampfe der Schulen eine scharfe Zuspitzung und Herausarbeitung erfahren.

Aufgabe dieser Untersuchung soll es sein, den Zusammenhang der verschiedenen möglichen Forstwirtschaftslehren deutlich zu machen. Alle bisher versuchten geschichtlichen Realisierungen sollen als verschiedene mögliche Lösungen angesehen werden, und es soll versucht werden, an ihrer Gesamtheit den Charakter der Struktur unserer Wissenschaft zu studieren. Auch dort, wo wir als Denker Partei ergreifen möchten, wollen wir die verschiedenen Wege zunächst als gewissermaßen gleich mögliche behandeln. Ist aber — so wird man einwenden — die Bestimmung aller überhaupt möglichen Formen der Forstwirtschaftslehre durchführbar? Nun, soviel dürfte jedenfalls feststehen, daß die Zahl der möglicher Pro-

Forstwirtschaftslehre gleichermaßen eigentümlich ist? Eine genaue Musterung der bisher versuchten Forstwirtschaftslehren läßt erkennen, daß sie alle dieses gemeinsam haben: Sie alle streben nach Erfassung der Realisierungsmöglichkeiten des von ihnen als „richtig" beurteilten und beglaubigten Zieles der Forstwirtschaft. Jede Forstwirtschaftslehre nimmt logisch gesehen ihren Ausgangspunkt von der Anerkennung einer besten Forstwirtschaft, die nach Raum und Zeit je und je anders geartet ist und von der oder den Grundwissenschaften, die dieser beglaubigten besten Forstwirtschaft gemäß sind. Aus der ständig neuen Vermählung der Zielsetzungen mit der immer weiter fortschreitenden Erkenntnis der ihnen gemäßen Grundwissenschaften ersteht letztlich jede Forstwirtschafts-Lehre oder Anweisung für die Ausübung der Forstwirtschaft. Unsere Wissenschaft ist nichts anderes als der Scheitelpunkt dieses Bogens:



blemstellungen nicht unendlich sein wird. Es wird sich ein Punkt ergeben, auf den bezogen sie alle gegenüberstellbar sind. Denn trotz der Verschiedenartigkeit der einzelnen möglichen Formulierungen unserer Wissenschaft muß in ihnen allen doch etwas stecken, was sie überhaupt erst gegenüberstellbar macht und zu Forstwirtschaftslehren stempelt. Es gibt zweifellos ein Grund-Prinzip, das so sehr zum Gefüge der Forstwirtschaftslehre schlechthin gehört, daß es deren historische Entfaltung überhaupt erst möglich macht. Gelingt es uns, diesen zentralen Ort der Gegenüberstellbarkeit aller möglichen Formen der Forstwirtschaftslehre herauszustellen, so wird es uns mit seiner Hilfe auch gelingen, alle möglichen Formen unserer Wissenschaft herauszufinden, zu gruppieren und die Grundlagen einer Typologie der Forstwirtschaftslehre zu legen. Welches ist nun aber jenes dynamische Prinzip, das uns in unserer Wissenschaft von Frage zu Frage, von Problem zu Problem treibt, jenes zeitlos Konstitutive, das allen möglichen Typen der

Sie ist das Zwischerreich zwischen diesen beiden Reichen, der Mittler zwischen diesen beiden Polen. Wenn gewisse Typen der Forstwirtschaftslehre dieses Prinzip nicht zu verkörpern vorgeben, so ist dies nur scheinbar der Fall.

So bei Wappes, der alle praktische Forstwirtschaftslehre verwirft und aus unserer Wissenschaft eine theoretische Geisteswissenschaft machen will. Er behauptet, unsere alte überkommene praktische Wissenschaft arbeite wie alle praktische Wissenschaft direkt für das wirkliche Leben, während seine theoretische Forstwissenschaft wie alle theoretische Wissenschaft das Leben zunächst nur verstehen und erst dadurch führen wolle. An einer anderen Stelle fordert er von unserer Wissenschaft, daß sie „der Forstwirtschaft als verlässige Geleiterin ihrer Arbeit und als weit ausschauende Führerin für neue Errungenschaften dienen" solle. Damit gibt er aber doch zu, daß die theoretische Wissenschaft, wenn sie auch zunächst das wirkliche Leben nur zu verstehen trachtet, es letztlich doch auch führen, d. h.

aber beeinflussen will, wie die praktische Wissenschaft auch. Die des Hauses verwiesene Lehre und Regelgebung, die als Ziel und Zweck unserer Wissenschaft von Wappes grundsätzlich verworfen wird, spaziert also bei ihm neu eingekleidet durch die Hintertüre wieder herein. Auch Wappes sucht also schließlich doch nur deshalb nach Gesetzen der forstwirtschaftlichen Tätigkeit, weil er auf der Grundlage der gefundenen Gesetze die Forstwirtschaft führen und dirigieren, mit anderen Worten, ihr Regeln und Verhaltungsweisen vorschreiben will.

Auch in der Dauerwaldlehre Möllers[1]) — auf die später noch genauer eingegangen wird — verbirgt sich letztlich eine menschliche Zielsetzung. Diese wird nur fälschlicherweise gleichgesetzt dem sog. „Willen der Natur", den Möller zu kennen vorgibt und den er mit dem Willen des Forstwirtschaft treibenden Menschen identifiziert.

Auch Wappes und Möller gründen also ihre Lehren letzten Endes auf das oben dargelegte oberste Strukturprinzip aller Forstwirtschaftslehre. Auch sie schlagen letztlich eine Brücke vom Seinsollen hinüber zum Sein der Forstwirtschaft. In dem Bau dieser Brücke, dieser Aufstellung einer Lehre, einer Anweisung für die Forstwirtschaft, spitzt sich die Aufgabe einer jeden Forstwirtschaftslehre zu.

Dieses dynamische Prinzip ist aber rein formaler Natur. Die Realisierung dieses allgemeinsten Zieles aller Forstwirtschaftslehre kann ohne eine bestimmte inhaltliche Fixierung und die hierdurch bedingte Heranziehung der dieser inhaltlichen Fixierung entsprechenden Grundwissenschaften nicht vollzogen werden. Denn erst auf der Grundlage der Erkenntnis des für sie in Betracht kommenden Seins läßt sich die Erkenntnis eines Seinsollens durchführen. Die theoretischen Urteile der einer Sollenswissenschaft entsprechenden Seinswissenschaften werden so zu Motiven, welche die Sollenswissenschaft mit beeinflussen. So verwendet auch die Forstwirtschaftslehre die Ergebnisse ihrer jeweils angenommenen Grundwissenschaften (Naturwissenschaften, Privatwirtschaftslehre und Volkswirtschaftslehre) und verwertet sie in der Richtung ihrer eigenen Fragestellung. Mit dem Einblick in die Notwendigkeit dieses Grundprinzips aller Forstwirtschaftslehre gewinnen wir auch das Verständnis für die Wertung der verschiedenen inhaltlichen Fixierungen, in denen die Lösung dieses Grundproblems versucht worden ist, versucht werden kann und versucht werden muß. Die Zahl der möglichen inhaltlichen Fixierungen kann nach dem Gesagten offenbar nicht größer und nicht kleiner, muß offenbar gleich sein der Zahl der möglichen Zielsetzungen. Je nachdem das Ziel der Forstwirtschaft als ein rein naturgesetzlich oder rein privatwirtschaftlich oder rein volkswirtschaftlich orientiertes Ziel angesehen wird — wodurch wiederum die der Forstwirtschaftslehre jeweils allein zugehörige Grundwissenschaft (Naturwissenschaft, Privatwirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre) bestimmt wird —, ergeben sich zunächst die folgenden drei extremen Typen einer Forstwirtschaftslehre:

1. eine rein naturgesetzlich orientierte Forstwirtschaftslehre,
2. eine rein privatwirtschaftlich (individualprinzipiell) orientierte Forstwirtschaftslehre,
3. eine rein volkswirtschaftlich (gemeinschaftsprinzipiell) orientierte Forstwirtschaftslehre.

Je nach der Anerkennung einer, zweier oder aller dieser Betrachtungsweisen ergeben sich zunächst drei Hauptgruppen möglicher Forstwirtschaftslehren:

Eine erste Hauptgruppe, welche nur je eine dieser Betrachtungsweisen anerkennt und die entsprechenden beiden anderen überhaupt nicht beachtet.

Eine zweite Hauptgruppe, welche je zwei dieser Betrachtungsweisen anerkennt und die jeweils entsprechende dritte unbeachtet läßt, und

Eine dritte Hauptgruppe, welche sämtliche drei Betrachtungsweisen anerkennt.

In der ersten Hauptgruppe lassen sich wieder drei mögliche Typen einer Forstwirtschaftslehre voneinander unterscheiden:

der Typ 1,
der Typ 2 und
der Typ 3.

In der zweiten Hauptgruppe können die drei Betrachtungsweisen zu zweit auf dreierlei Weise miteinander kombiniert werden: 1 mit 2, 2 mit 3 und 1 mit 3, so daß sich also auch in dieser

[1]) Vgl. des Verf. Abhandlungen im Forstw. Centralblatt: Möllers Dauerwaldgedanke. Eine Kritik. 1923, Heft 7; Der Dauerwaldgedanke Möllers. Eine Erwiderung. 1924, Heft 1.

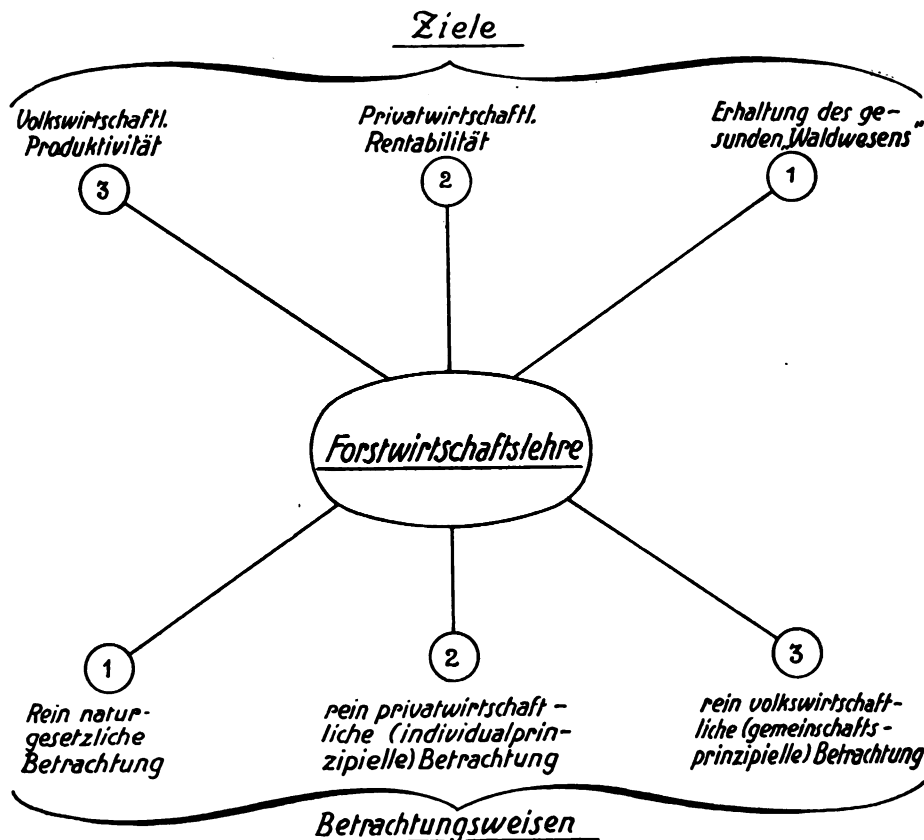
Hauptgruppe wieder drei mögliche Typen einer Forstwirtschaftslehre konstituieren lassen:

der Typ 1—2,
der Typ 2—3 und
der Typ 1—3.

Die dritte Hauptgruppe möglicher Forstwirtschaftslehren dagegen erschöpft sich in einem einzigen Typ:

dem Typ 1—2—3.

Damit ist aber die Reihe der möglichen Typen noch nicht erschöpft. Denn bei den Typen: 1—2, 2—3, 1—3 und 1—2—3, bei denen mehr



als eine Betrachtungsweise anerkannt wird, kann man das Wechselverhältnis dieser einzelnen Betrachtungsweisen wieder verschieden auffassen: man kann entweder alle jeweils in Frage kommenden Betrachtungsweisen als selbständig und gleichwertig ansehen oder den Akzent auf eine oder zwei derselben legen und die anderen oder die andere von jener oder jenen akzentuierten Betrachtungsweisen so abhängig denken, daß die Beachtung der akzentuierten Betrachtungsweisen ohne weiteres die der anderen nach sich zieht.

Die drei Typen der zweiten Hauptgruppe machen demgemäß wieder folgende Untertypen möglich:

1. Der Typ 1—2:

a) den Untertyp $\dot{1}$—2. Hier werden zwar die beiden Betrachtungsweisen 1 und 2 gesetzt, der Akzent wird aber auf 1 gelegt, während 2 gleichsam eingeklammert wird.

b) den Untertyp 1—$\dot{2}$. Hier wird umgekehrt der Akzent auf 2 gelegt und der Grad der Wirkung von 1 auf Null reduziert.

c) den Untertyp $\dot{1}$—$\dot{2}$. Hier werden 1 und 2 als gleichbedeutsam anerkannt.

2. Der Typ 2—3 (entsprechend wie bei 1).

a) den Untertyp $\dot{2}$—3,

b) den Untertyp 2—$\dot{3}$ und

c) den Untertyp $\dot{2}$—$\dot{3}$.

3. Der Typ 1—3 (wie bei 1 und 2).

a) den Untertyp $\dot{1}$—3,

b) den Untertyp 1—$\dot{3}$ und

c) den Untertyp $\dot{1}$—$\dot{3}$.

Der Typ 1—2—3 läßt folgende Untertypen zu:

a) die Untertypen:

$\dot{1}$—2—3

1—$\dot{2}$—3

1—2—$\dot{3}$

$\dot{1}$—$\dot{2}$—3

1—$\dot{2}$—$\dot{3}$

$\dot{1}$—2—$\dot{3}$

Hier wird der Akzent auf je eine oder je zwei der Betrachtungsweisen gelegt und die beiden anderen oder die andere abhängig von jenen oder jener gedacht.

b) Den Untertyp: $\dot{1}$—$\dot{2}$—$\dot{3}$.

Hier werden 1, 2 und 3 als gleichbedeutsam und gleichwertig anerkannt.

Im ganzen ergeben sich also folgende 19 Typen möglicher Forstwirtschaftslehren:[2])

1. der Typ 1 . . . (Möllers Dauerwaldlehre)
2. der Typ 2 . . . (Bodenreinertragslehre strengster Konsequenz)
3. der Typ 3
4. der Typ $\dot{1}$—2
5. der Typ 1—$\dot{2}$
6. der Typ $\dot{1}$—$\dot{2}$
7. der Typ $\dot{2}$—3
8. der Typ 2—$\dot{3}$
9. der Typ $\dot{2}$—$\dot{3}$
10. der Typ $\dot{1}$—3
11. der Typ 1—$\dot{3}$ . . . (rein merkantilistischer Typ; Lemmel?)
12. der Typ $\dot{1}$—$\dot{3}$
13. der Typ $\dot{1}$—2—3
14. der Typ 1—$\dot{2}$—3 (Typ der extremen Bodenreinerträgler)
15. der Typ 1—2—$\dot{3}$
16. der Typ $\dot{1}$—$\dot{2}$—3
17. der Typ $\dot{1}$—2—$\dot{3}$
18. der Typ 1—$\dot{2}$—$\dot{3}$
19. der Typ $\dot{1}$—$\dot{2}$—$\dot{3}$ . . . (Hundeshagen; H. W. Weber; Lemmel?)

Mit der Herausarbeitung der inneren Struktur und der aus ihr herauswachsenden möglichen Typen unserer Wissenschaft ist aber die Aufgabe unserer Untersuchung noch nicht erschöpft. Die Aufstellung der Typologie ist uns nur Voruntersuchung, nicht Selbstzweck; unsere Endabsicht ist vielmehr darauf gerichtet, alle diese möglichen Typen unserer Wissenschaft einer kritischen Würdigung zu unterziehen und auf der Grundlage dieser Würdigung den Typ herauszufinden, der allein als der richtige Typ unserer Wissenschaft bezeichnet zu werden verdient.

Wenn man die in der Uebersicht zusammengestellten 19 möglichen Typen auf ihre Realisierbarkeit hin prüft, so zeigt sich schon auf den ersten Blick deutlich, daß einige der Typen schlechterdings nicht realisierbar sind, weil sie die Betrachtungsweise 1 (naturwissenschaftliche) ganz und gar unberücksichtigt lassen. Ohne die Beachtung der Naturgesetzlichkeit läßt sich aber eine Forstwirtschaftslehre nie und nimmer realisieren. Die naturwissenschaftliche Betrachtungsweise ist eine unerläßliche Voraussetzung unserer Wissenschaft. Die ganze Forstkultur ist zunächst in naturwissenschaftlich isolierter Betrachtung eine Lehre der sog. „Technik" und muß deshalb unbedingt auch naturwissenschaftlich orientiert sein. Die Typen 2, 3, $\dot{2}$—3, 2—$\dot{3}$, $\dot{2}$—$\dot{3}$ können also als nicht realisierbar von vornherein ausgeschieden werden.

Aus anderen, später bei der Würdigung der Dauerwaldlehre Möllers noch näher zu erörternden Gründen kann aber auch der Typ 1, der mit der Beachtung der naturgesetzlichen Betrachtungsweise allein auszukommen glaubt, als durchführbarer Typ einer Forstwirtschaftslehre nicht anerkannt werden.

Sechs der 19 möglichen Typen können also als schlechterdings unrealisierbar von vornherein ausgeschieden werden.

Es bleiben noch 13 Typen übrig, die sich dadurch voneinander unterscheiden, daß sie neben 1 entweder nur 2 oder nur 3 oder 2 und 3 beachten. Sollte nun nachweisbar sein — was wir vorläufig einmal als nachgewiesen betrachten —, daß eine gleichzeitige Berücksichtgung von 2 und 3 neben 1 für eine zulängliche Realisierung der Forstwirt-

[2]) Die bisher versuchten Realisierungen dieser möglichen Typen lassen sich aus den in Klammern beigefügten Stichworten erkennen.

schaftslehre unerläßlich ist, so würden auch die Typen: $\dot{1}-2$, $1-\dot{2}$, $\dot{1}-\dot{2}$, $\dot{1}-3$, $1-\dot{3}$, $\dot{1}-\dot{3}$ als unzureichend auszuscheiden sein. Sollte ferner erweisbar sein — was wir gleichfalls einmal als erwiesen ansehen wollen —, daß die Betrachtungsweisen 1, 2 und 3 vollkommen selbständige gegenseitig nicht voneinander beeinflußte Betrachtungsweisen sind, so würde schließlich nur noch ein einziger der genannten möglichen Typen, der Typ $\dot{1}-\dot{2}-\dot{3}$, als in allen Stücken vollkommen zulänglicher Typ übrig bleiben.

Daß dieser Typ ($\dot{1}-\dot{2}-\dot{3}$) tatsächlich der unserer heutigen Wirtschaftsverfassung allein angemessene, einzig zulängliche Typ unserer Wissenschaft ist, das soll an einer *historisch-kritischen Betrachtung der bisher tatsächlich realisierten oder doch wenigstens zur Realisierung empfohlenen Typen* unserer Wissenschaft noch ausführlicher dargetan werden. —

Im *Entwicklungsverlauf unserer Wissenschaft haben* nacheinander *drei Typen Bedeutung erlangt*: zunächst ein in der Hauptsache *volkswirtschaftlich*, dann ein in der Hauptsache *privatwirtschaftlich* und schließlich ein in der Hauptsache *naturgesetzlich orientierter Typ*.

Die Anfänge unserer Wissenschaft fallen in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts. Die diese Zeit beherrschende Wirtschaftsauffassung drückte auch dem in den Anfängen unserer Wissenschaft um Ausdruck ringenden Typ der Forstwirtschaftslehre ihren Stempel auf. Der erste Typ unserer Wissenschaft ist durchaus bedingt durch die Umwelt, in der die Begründer der Forstwirtschaftslehre, die *Kameralisten*, lebten. Der von diesen vielseitigen Denkern geschaffene *erste Typ unserer Wissenschaft ist ein Erzeugnis der merkantilistischen Wirtschaftsauffassung* und läßt sich daher auch nur aus dieser heraus verstehen.

„Alles merkantilistische Denken[3]) geht ... vom Ganzen (dem Staate, dem Volke) aus. Noch durchaus im Geiste des Mittelalters erachten die Merkantilisten daher auch das Wohl und Wehe des einzelnen gering im Vergleiche mit dem des Gemeinwesens, dessen Interessen sich die der Individuen durchaus unterzuordnen haben ... Die *scharfe Ausrichtung auf das Gemeininteresse* ... begegnet uns in allen merkantilistischen Schriften als oberster Satz jeder theoretischen Erörterung ... Das Gemeininteresse ist im wesentlichen das Staatsinteresse: Macht und Selbständigkeit des Staates ist ihr oberstes Ideal ... Die Macht des Staates beruht nicht in irgendwelchen Aeußerlichkeiten wie Ausdehnung oder Gütervorräten, sondern in der *Fülle lebendiger Kraft, die in seinen Bewohnern steckt* ... Auch das Wirtschaftsleben bildet einen wesentlichen Bestandteil des Ganzen. Die Wirtschaft ist kein ‚Spiel freier Kräfte', sondern *die funktionelle Betätigung eines volkswirtschaftlichen Körpers*, zu dessen Aufbau die staatliche Regelung ebenso gehört wie die individuelle Selbstbestimmung ... Das Denken der Merkantilisten wird erzeugt und bestrahlt von der in ihrem Inneren glühenden schöpferischen Idee" ..., der *volkswirtschaftlichen Produktivität*, unter der wir „die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft als eines Ganzen" zu verstehen haben.

Wie die merkantilistische Wirtschaftsauffassung schlechthin, so ließ sich auch die aus ihr herausfließende Forstwirtschaftslehre in erster Linie von volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten leiten und sah die *volkswirtschaftliche Produktivität*, d. h. die Befriedigung aller berechtigten Holzbedürfnisse des Volkes, als das Ziel der Forstwirtschaft an. Sie verkörperte mit anderen Worten, um in unserer Typensprache zu reden, den *Typ* $1-\dot{3}$.

Eine Erörterung der mannigfachen Differenzierungen, welche dieser Typ im Laufe der Zeit erfuhr, würde den Rahmen dieser Abhandlung überschreiten, erübrigt sich hier aber auch, weil die Herausarbeitung der allgemeinsten Struktur dieses Typs für unsere hier verfolgten Zwecke vollkommen ausreicht. Kurz erwähnt sei nur noch, daß dieser Typ durch die Veröffentlichungen *Lemmels*[4]) in neuester Zeit wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt worden ist.

Dieser merkantile Typ der Forstwirtschaftslehre hat sich aus besonderen, hier nicht näher zu

---

[3]) Das Folgende im Anschluß an Werner *Sombart*, „Der moderne Kapitalismus", 4. Aufl., 2. Band, München und Leipzig, 1921, S. 925 f.

[4]) *Lemmel*, „Das Problem der volkswirtschaftlichen Produktivität und seine Stellung in der Staatsforstwirtschaft", Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1922, S. 129 ff. u. 199 ff.

erörternden Gründen trotz der Entstehung und immer weiter um sich greifenden Verbreitung des wirtschaftlichen Liberalismus bis tief in das 19. Jahrhundert hinein zu behaupten vermocht. Erst um 1860 gelang es der „britischen Oekonomie", auch in unserer Wirtschaft und Wissenschaft festeren Fuß zu fassen. Der rührige Pfeil war zwar schon um 1820 für eine Umbiegung unserer Wissenschaft im Sinne der Manchesterlehre eingetreten, hat aber die schroffe Verabsolutierung des privatwirtschaftlichen Prinzips, die er zunächst forderte, schon sehr bald wieder aufgegeben und als untunlich erkannt. — Auch Hundeshagen wurde von der Lehre Smiths in hohem Maße beeinflußt. Er hütete sich aber streng davor, sie zu überschätzen. Für ihn war sie nur eine der möglichen Betrachtungsweisen neben der naturwissenschaftlichen und der volkswirtschaftlichen Betrachtungsweise. Er verabsolutierte die privatwirtschaftliche Rentabilität nicht, sondern ordnete sie den übrigen Weisern als einen weiteren „Aichpfahl" bei. Diese Auffassung Hundeshagens geht deutlich aus seiner „Forstabschätzung" (Tübingen 1826) hervor, in der er auf S. 96 f. folgendes ausführt: „Eine Hauptrichtung bei jeder guten Forstwirtschaft ist die möglichst strenge Einhaltung derjenigen Umtriebszeit, die man, nach Maßgabe örtlicher Umstände, für die zweckmäßigste erkennt. Es läßt sich deshalb hierüber nichts allgemeines festsetzen, sondern es muß dieselbe in jedem Einzelfalle nach den Verhältnissen des Ortes und der Zeit ermittelt werden. Es kommen hierbei stets folgende vier Hauptpunkte in Betracht:

a) das Alter oder diejenige Umtriebszeit, wobei ein Bestand den höchsten Durchschnittsertrag an Material liefert, ferner

b) das Alter, worin derselbe mit den wenigsten Kosten und Gefahren wieder zu verjüngen steht;

c) der Zeitpunkt, worin das Material für seine technische Bestimmung die höchste Brauchbarkeit besitzt; und

d) diejenige Umtriebszeit, wobei das höchste Geldeinkommen aus den Waldungen hervorgeht."

In einer Anmerkung hierzu auf S. 97 betont Hundeshagen ausdrücklich, „daß nicht gerade allerwärts das höchste unmittelbare Geldeinkommen aus dem Waldboden das Ziel einer guten Forstwirtschaft" sein könne und dürfe.

Selbstverständlich soll damit nicht geleugnet werden, daß früher geäußerte Ansichten Hundeshagens noch nicht ganz mit den Ergebnissen seiner Forstabschätzung übereinstimmen. Hundeshagens Denken hat sich erst allmählich zu diesem Standpunkte hin entwickelt. Ein Ausgleich aller seiner verschiedenen Denkmotive ist ihm zwar nicht mehr vollständig gelungen, diese biographische Tatsache darf aber bei der Würdigung seiner grundsätzlichen Bedeutung für die Entwicklung unserer Forstwirtschaft nicht den Ausschlag geben. Für uns kommt hier nur der Sinn seines kritischen, d. h. scheidenden und Grenzen ziehenden Denkens in Betracht. Daß Hundeshagen tatsächlich die drei möglichen Betrachtungsweisen unserer Wissenschaft (1, 2 und 3) mit- und nebeneinander anerkannt wissen wollte, das geht übrigens auch aus der Gliederung unseres Wissens in Produktionslehre, Gewerbslehre und Forstpolizeilehre (Forstwirtschaftspolitik) hervor, die uns dieser große Scheidekünstler unserer Wissenschaft vermacht hat.[5])

Nichts achtend das Werk dieses gewaltigsten Denkers im Reiche unserer Wissenschaft — an den wir Heutigen, wenn wir weiterkommen wollen, nach all den Irrfahrten der Nach-Hundeshagenschen Zeit wohl oder übel wieder anknüpfen müssen —, ließ sich einige Jahrzehnte später der Tharandter Mathematik-Professor Preßler zu einer krassen Verabsolutierung der privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise hinreißen und schrieb die höchste Rentabilität als den Weiser unserer Wirtschaft auf seine Fahne. Im Banne seines „Waldbaus des höchsten Ertrags" hat trotz Hundeshagen die ganze zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts gestanden und steht sie trotz Hundeshagen teilweise auch heute noch. Die Auflehnung gegen die absolute Herrschaft des in Preßlers Lehre zum Ausdruck kommenden englischen Geistes hat bisher noch nicht überall zur Abschüttelung dieses Joches geführt. Die Jünger Preßlers sind zwar heute noch des Glaubens, daß ihre Lehre von den wissenschaftlichen Vertretern unseres Faches anerkannt würde. Das gilt zwar mit gewissen Einschränkungen für die ältere Generation un-

5) Näheres hierüber in meiner Schrift: „Das System der Forstwirtschaftslehre", Gießen 1923.

serer Wissenschaftler, aber nicht für die kleine Schar der noch in der Entwicklung begriffenen, kommenden Träger unserer Wissenschaft, die auf dem besten Wege sind, die absolute Herrschaft dieses beengenden Dogmas abzuschütteln und es als das zu erkennen, was es in Wahrheit ist — eine der Isoliermethoden unserer Wissenschaft. — Die motivische Verengerung der Forstwirtschaftslehre, die Preßler in die Wege leitete, stützt sich auf den fundamentalen Irrtum der „britischen Oekonomie", daß privatwirtschaftliche Rentabilität und volkswirtschaftliche Produktivität identisch seien. Mit dieser Vereinfachung der tatsächlichen Wirkenszusammenhänge der Forstwirtschaft und ihrer Gliederung um die feste Denk- und Willensachse der höchsten Rentabilität trübte er die weiten Perspektiven, die Hundeshagen der Höherentwicklung unserer Wissenschaft eröffnet hatte und verursachte eine Verengerung unseres wissenschaftlichen Horizontes, unter der wir heute noch schwer zu leiden haben. — Bei der zur Schau getragenen Bewunderung für Preßler ist viel Gedankenlosigkeit und Betriebsamkeit mit am Werk. Die Begeisterung für Preßler beruht in der Hauptsache auf Mangel an Sachkenntnis und begrifflicher Klarheit. Preßler tut ganz so, als ob er mit seiner Lehre etwas Niedagewesenes, Funkelnagelneues auf die Beine gebracht habe und erwähnt — was man ihm mit Recht verübelt hat — seine Vorgänger (Pfeil, Schmidlin, Faustmann) mit keinem Wort. Das Schlimmste aber ist — und das hat man ihm seltsamerweise bisher noch nicht verübelt —, daß er über einen Kopf wie Hundeshagen einfach zur Tagesordnung übergegangen ist. Nach Preßlers Darstellung gab es, bevor er den Schauplatz der Wissenschaft betrat, nur eine einzige Richtung — die Anhänger der Umtriebszeit des höchsten Naturalertrages oder des höchsten Durchschnittszuwachses. Gegen diese Richtung rennt er mit eingelegter Lanze an, als ob es nur diese eine Ansicht gegeben habe. Tief erschüttert lesen wir in seinen Schriften immer und immer wieder von dem finsteren Abgrund, in dem unsere Wissenschaft vor seinem Auftreten schmachtete und müssen es immer und immer wieder hören, welch minderwertigen Führern sich die Forstwirte vor seinem Erscheinen anvertraut hatten. Und doch rührt Preßler nicht ein einziges Problem an, das nicht vor ihm schon zu lösen versucht worden wäre. Daß Preßler an der Größe Hundeshagens vorbeigehen konnte und nicht den leisesten Versuch gemacht hat, sich mit ihm auseinanderzusetzen, das erscheint dem rückwärtsschauenden Blick des Historikers als schlechterdings unbegreiflich. Er negiert ihn in seinem Kampfe gegen alles Gewesene, und doch hätte ihm seine Berücksichtigung sofort zeigen können, wie grundfalsch seine Verabsolutierung der privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise war. Er wählt sich seine Gegner vorsichtig aus; für ihn gibt es nur die eine Sorte der „Durchschnitts-Ertrags-Leute". Die ideal-typische Konstruktion seiner Gegner ist „nur eine aus imaginärem Materiale gebaute ‚Geisteshölle', über welche sich um so verlockender der Himmel seiner neuen Geistesrichtung wölbt".

Preßler hat sich zudem über seine eigenen Voraussetzungen und deren Konsequenzen in systematischer Hinsicht nie volle Klarheit verschafft. Seine Denkart ist durchaus unbestimmt, voll von Verschleierungen, stillschweigenden Vorbehalten und versteckten Kompromissen. Seine Lehre gleicht in der Tat, wie man ihr mit Recht vorgeworfen hat, „einem Stück gummi elasticum", „welches man nach Belieben in die Länge und Breite ziehen kann".[6]) Seine Schriften, die ja die Heutigen nur noch dem Namen nach kennen — wer liest heute noch Preßler! — zeigen eine durchaus schwankende Haltung, die sich in einem ewigen Hin und Her zwischen den Typen 2, $1-\dot{2}-3$ und $\dot{1}-\dot{2}-\dot{3}$ manifestiert, wenn auch im Prinzip der Nachdruck auf den Typ 2 gelegt wird.

Auf diese schwankende Haltung Preßlers sind auch die Meinungsverschiedenheiten zurückzuführen, die im bodenreinerträglerischen Lager heute noch über das Wesen der Bodenreinertragslehre bestehen und eine Spaltung in zwei mehr oder weniger feindselig zueinander gesinnte Gruppen bewirkt haben: die extremen Bodenreinerträgler, die „Doktrinäre"[7]) und die gemäßigten Bodenreinerträgler, die „Praktiker".[7])

Die hauptsächlich an Judeich anknüpfende extreme Richtung, als deren derzeitiger

[6]) Jäger, Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen, 1873, S. 49 f.

[7]) So nennt Wimmenauer in seinem Artikel: „Das Ostwaldsche Verfahren der forstlichen Rentabilitätsrechnung und der Forsteinrichtung" (A. F. u. J. Z., Dezember 1895) die extremen Bodenreinerträgler im Gegensatz zu den „Praktikern", zu denen er sich selber rechnet.

Hauptvertreter *Borgmann*[8]) bezeichnet werden kann, hält sich streng an den Typ 1—2—3, der die privatwirtschaftliche Betrachtungsweise zur Alleinherrschaft aufwachsen, die volkswirtschaftliche und naturgesetzliche Betrachtungsweise aber verkümmern läßt. In diesem Typ ist fraglos der Gedanke der Bodenreinertragslehre mit ziemlicher Konsequenz zu Ende gedacht. Trachte am ersten nach der privatwirtschaftlichen Rentabilität und du wirst ganz automatisch auch naturgesetzlich und volkswirtschaftlich richtig handeln! Denn — so schließt dieser Typ in Anlehnung an den oben zitierten Grundsatz der „britischen Oekonomie" — *das „naturgesetzliche", das „privatökonomische" und das „volkswirtschaftliche" Prinzip sind „solidarisch"*. Der Fehlschluß auf die Solidarität der drei „Prinzipien" zieht den anderen Fehlschluß unmittelbar nach sich. Die drei Prinzipien sind „solidarisch", so schließt man, folglich braucht man auch nur nach Erfüllung des *einen* der drei Ziele, nämlich des — von der Bodenreinertragslehre sanktionierten — *privatökonomischen* Zieles zu streben, um ohne weiteres auch den beiden anderen Zielen gerecht zu werden. Gegen diese Folgerung erhebt sich aber ein schwerwiegendes Bedenken. Wenn dieser zweite Schluß zu Recht bestünde, dann müßte doch auch umgekehrt eine Erfüllung von nur je einem der beiden anderen Ziele genau das Gleiche leisten; dann könnte man mit dem gleichen Rechte auch sagen: Handle nur so, wie es die Natur will, und du wirst auch privat- und sozialökonomisch richtig handeln, oder: Handle nur volkswirtschaftlich richtig und du wirst auch der Natur und der Privatökonomie gemäß handeln. Man sieht: es sind die absonderlichsten Perspektiven, welche eine konsequente Durchdenkung dieser „Solidaritätslehre" eröffnet. Schon die Tatsache der Existenz einer forstwirtschaftlichen *Produktionslehre* sowohl als einer *Forstwirtschaftspolitik*, denen die konsequent zu Ende gedachte „Solidaritätslehre" von vornherein jegliche Daseinsberechtigung abstreiten müßte — denn naturgesetzliches, privatökonomisches und volkswirtschaftliches „Prinzip" sollen nach ihr ja „solidarisch" sein — spricht nicht für die Richtigkeit und Gültigkeit dieser Lehre. Ein Blick auf die Welt der Wirklichkeit zeigt aber noch deutlicher, daß von einer solchen „Solidarität" der drei genannten Prinzipien grundsätzlich keine Rede sein kann. Wenn Natur und Kultur „solidarisch" wären, dann könnten wir Menschen getrost die Hände in den Schoß legen, dann wäre alle Kulturarbeit sinnlos und würde sich erübrigen. Aber auch von einer prinzipiellen „Solidarität" der volkswirtschaftlichen mit den privatwirtschaftlichen Interessen kann nicht die Rede sein. Das leuchtet schon aus der Verschiedenheit der Ziele dieser beiden Interessen klar hervor. Das privatökonomische Interesse ist auf die privatwirtschaftliche Rentabilität, das volkswirtschaftliche dagegen auf die volkswirtschaftliche Produktivität eingestellt. Diese beiden Ziele streben so weit auseinander, daß ihre gelegentlich einmal eintretende konkrete Uebereinstimmung nur eine Sache des Zufalls sein kann. Es soll nicht geleugnet werden, daß eine solche zeitweise Uebereinstimmung durchaus im Bereiche der Möglichkeit liegt. Hier handelt es sich aber allein um die Frage, ob grundsätzlich von einer „Solidarität" der genannten Prinzipien die Rede sein kann. Daß eine solche nicht besteht, das hat uns die Kriegszeit und die Zeit nach dem Kriege deutlich genug vor Augen geführt. Die angebliche „Solidarität" existiert also nur im Geiste ihrer Verfechter. Das wissenschaftliche Denken und Forschen darf solche subjektiven Vorausnahmen und Wünsche nicht dulden, muß diese vielmehr rücksichtslos der Anerkennung des objektiven Tatbestandes unterordnen. Unsere wissenschaftliche Bemühung läuft nicht darauf hinaus, ein für richtig gehaltenes Dogma aus den Tatsachen heraus zu beweisen, sondern es ist gerade umgekehrt: wir suchen erst durch Erforschung der Tatsachen jene noch in weiter Ferne schwebende Theorie allmählich zu erschließen. „Wer *ernsthaft* Wissenschaft treibt, der muß darauf gefaßt sein, daß ihm in ihrem Lichte Welt und Leben ein anderes Aussehen gewinnen als sie es vorher zu haben schienen: er muß bereit sein, wo es notwendig ist, das Opfer der Voraussetzungen zu bringen, mit denen er an sie herangetreten ist." (*Windelband*.) Für die Dogmatiker der „Solidaritätslehre", die die Wahrheit schon zu besitzen vorgeben und fest entschlossen sind, unter allen Umständen auch weiter

[8]) *Borgmann*, „Ueber die Beziehungen zwischen dem natürlichen und ökonomischen Prinzip in der Forstwirtschaft", Tharandter Forstliches Jahrbuch, 62. Band, 1. Heft. — *Derselbe*, „Die Produktionsmittel des forstlichen Betriebs, ihre wirtschaftliche Solidarität und ihr Einfluß auf Wertbildung und Rentabilität", Vortrag, gehalten auf dem forstlichen Fortbildungskursus zu Heidelberg vom 30. März bis 4. April 1914. — *Derselbe*, „Forstliche Rundschau", 23. Band, 1922, Nr. 10.

hin an diese ihre Wahrheit zu glauben, bedeutet die Wissenschaft ein durchaus überflüssiger Luxus, der sich darin erschöpft, die schon bekannte Wahrheit immer wieder von neuem zu beweisen; ein durchaus überflüssiges Bemühen, das in den von dieser Richtung veröffentlichten Arbeiten deutlich als solches in Erscheinung tritt.[9]) Wir sahen, daß die „Solidaritätslehre" letztlich auf eine Verabsolutierung der privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise hinausläuft. Alles, was der Reduktion auf diese Betrachtungsweise widersteht, wird von der „Solidaritätslehre" entweder übersehen oder seines eigentümlichen Charakters entkleidet und auf den privatwirtschaftlichen Renner gebracht. Der Wert dieser isolierenden privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise[10]) liegt darin, daß sie *eine* Seite des forstwirtschaftlichen Wirkungszusammenhanges mit einer Ausschließlichkeit hervorgehoben und betont hat, die gerade in ihrer Begegnung mit der entgegengesetzten volkswirtschaftlich eingestellten Position eine für die Problementwicklung unserer Wissenschaft sehr fruchtbare Antithese zur vollen Entfaltung gebracht hat. Gegen die Verwendung der rein privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise ist an sich nichts einzuwenden, nur ihre Verabsolutierung zur Forstwirtschaftslehre schlechthin, wie sie in der „Solidaritätslehre" versucht wird, muß entschieden abgelehnt werden. Man darf nie vergessen, daß es sich bei dieser Betrachtungsweise nicht um die sachliche Zergliederung eines Erfahrungsgegenstandes, sondern nur um eine Methode, nur um ein Hilfsmittel der logischen Zergliederung im trennenden Denken des Verstandes handelt. —

Im Gegensatz zur „Solidaritätslehre", die, wie wir sahen, in einer Verabsolutierung der privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise gipfelt, macht die *gemäßigte Richtung der Bodenreinertragslehre* (*Wimmenauer*, *Weber-Freiburg* u. a.) den Versuch, im Rahmen der Bodenreinertragslehre neben der privatwirtschaftlichen auch die volkswirtschaftliche und die naturgesetzliche Tendenz zu beachten. Während die doktrinäre Richtung konsequent an dem Typ $1—\dot{2}—3$ festhält, schwankt die gemäßigte zwischen den Typen $1—\dot{2}—3$ und $\acute{1}—\acute{2}—\acute{3}$ hin und her, ohne sich auf den einen oder den anderen dieser beiden Typen festzulegen. Die Vertreter dieser Richtung werden zwar nicht müde, immer und immer wieder zu betonen, daß auch die Bodenreinertragslehre für die volkswirtschaftliche und naturgesetzliche Betrachtung Raum böte und sich ihren Ergebnissen durchaus nicht verschließe[11]) —, trotz aller dieser Beteuerungen aber können sie aus ihrer Haut nicht heraus, im Innersten ihres Herzens sind und bleiben sie doch Bodenreinerträgler, denen die privatwirtschaftliche Rentabilität das Höchste bedeutet. Indem sie neben der alten Tradition der Bodenreinertragslehre auch die tatsächlichen Zusammenhänge der Forstwirtschaft auf sich wirken lassen und in sich zu verarbeiten suchen, kommen sie dem wahren Sinn unserer Wissenschaft nahe und entwickeln dabei zum Teil Gedanken, die ihre bodenreinerträglerischen Voraussetzungen sprengen. Wenn sie konsequent sein wollten, so müßten sie diese Voraussetzungen, deren Unhaltbarkeit sie erkannt haben, und damit auch die Bodenreinertragslehre selbst, die mit diesen Voraussetzungen steht und fällt, aufgeben. Zu diesem folgenschweren Schritt können sie sich aber nicht entschließen, weil es ihnen schwer fällt, das für sie unantastbare Dogma der Bodenreinertragslehre, mit der sie nun einmal geimpft sind, fahren zu lassen. Sie würden damit ja den Ast absägen, der sie

---

[9]) Das zeigt vor allem eine jüngst im Forstwissenschaftlichen Centralblatt (1924, Heft 7 und 8) von *Dr. Erich Gribkowski* unter dem Titel „Versuch einer Bestimmung des allgemeinen objektiven forstlichen Zinsfußes" veröffentlichte Abhandlung, die sich bemüht, die von der Solidaritätslehre als Dogma vorausgesetzte und gläubig hingenommene Solidarität noch einmal umständlich zu beweisen und dabei nicht vor einer ihr genehmen Zurechtbiegung der Tatsachen zurückschreckt (vgl. insbesondere die Ermittlung der Eichen-Durchschnittspreise auf S. 337 f.). Es erübrigt sich, hier näher auf diese Abhandlung einzugehen, da sie von anderer Seite an anderer Stelle demnächst einer kritischen Würdigung unterzogen werden wird.

[10]) Ob die Bodenreinertragslehre der *korrekte* Ausdruck dieser rein privatwirtschaftlichen Betrachtungsweise ist, das ist eine besondere Frage, deren Beantwortung hier zu weit führen würde. Der Verf. macht jedoch keinen Hehl daraus, daß er auf Grund eingehender Studien zu dem Ergebnis gekommen ist, daß diese Frage mit einem Nein! beantwortet werden muß.

[11]) So vertrat *Wimmenauer* in seiner Vorlesung über „Waldertragsregelung" den Standpunkt, daß die *Ertragsregelung* nicht nur dasjenige, was die Statik lediglich vom *finanziellen* Standpunkt vorschreibt, in passender Weise zur Ausführung zu bringen habe, sondern auch jene Vorschriften noch von anderen Standpunkten, der *Waldpflege* (d. h. dem naturgesetzlichen Standpunkte), der *allgemeinen Wohlfahrt* (d. h. dem volkswirtschaftlichen Standpunkt) usw. zu prüfen und zu berichtigen habe.

selber trägt, und das scheint ihnen doch nicht wohl angängig.

Diese Inkonsequenz in der Haltung der gemäßigten Bodenreinerträgler kommt deutlich zum Ausdruck in den Gedankengängen Wimmenauers, der gelegentlich einer Abwehr von Angriffen Schiffels und Ostwalds gegen die Bodenreinertragslehre einmal folgendes schreibt:[12]) „Nach alledem kann ich nur wiederholen, daß ich praktisch mit beiden Herren, Schiffel und Ostwald, in den meisten Punkten übereinstimme, dazu aber vom Standpunkte der Reinertragslehre gelangt bin und deshalb die hiergegen gerichteten Angriffe für verfehlt und unbegründet halte." Die in diesem Satze versuchte Rettung der Reinertragslehre steht auf sehr schwachen Füßen. Gewiß: man kann vom Standpunkte einer bestimmten Lehre aus zu einer Erkenntnis der Unhaltbarkeit ihrer Voraussetzungen kommen; aus dieser Tatsache, daß man von einer bestimmten Lehre aus zur Erkenntnis der Unhaltbarkeit ihrer Prinzipien kommt, folgt aber nicht — wie Wimmenauer meint — die Richtigkeit dieser Lehre, sondern gerade ihre Unhaltbarkeit als eine notwendige Folge der Unhaltbarkeit ihrer Voraussetzungen. — Die gemäßigten Bodenreinerträgler wollen zwar innerhalb der Bodenreinertragslehre, die ihnen letztlich doch das A und O aller Forstwirtschaftslehre ist und über die sie deshalb auch nicht hinauszugehen wagen, neben den privatwirtschaftlichen auch noch andere (naturgesetzliche und volkswirtschaftliche) Tendenzen berücksichtigen; in der Theorie aber halten sie sich doch an die privatwirtschaftliche Tendenz. Die beiden anderen Tendenzen, die sie ja nicht in ihrer Reinheit, sondern durch die gefärbte Brille der Reinertragslehre sehen, und denen sie deshalb auch gar nicht gerecht werden können — diese Tendenzen können von einer privatwirtschaftlich orientierten Isoliermethode in ihrem Eigenwesen schlechterdings nicht gewürdigt werden —, betrachten sie als theoretisch „unwesentliche", „in wissenschaftlicher Hinsicht sekundäre Erscheinungen", die ihr bodenreinerträglerisches Prinzip weiter nicht berühren. Diesen Tendenzen wollen sie nicht in der Theorie, sondern nur in der Praxis, nur „im Leben" einen ihr Reinertragsprinzip modifizierenden Einfluß zugestehen. „Ohne Kompromisse geht es" nach ihrer Ansicht „nun einmal im Leben nicht, so wenig beliebt diese auch meist bei den einen Ausgleich Suchenden sind. Die mittlere Linie einzuhalten, hat stets große Vorzüge vor der Durchführung extremer Grundsätze."[13]) Daß die Notwendigkeit solcher im Leben zu machenden Kompromisse in ihrer, doch auf durchaus extremen Grundsätzen ruhenden Theorie nicht verankert wird und zum Ausdruck kommt, daß also zwischen ihrer Theorie und der Praxis eine unüberbrückbare Kluft gähnt, das stört sie weiter nicht, das wird von ihnen als ein unabwendbares Schicksal einfach hingenommen. Auch ihnen ist unsere Wissenschaft eine Guillotine, die das Wirkliche köpft, auch sie schieben das, was ihnen in ihrer Theorie nicht in ihren Kram paßt, als unwesentlich beiseite und räumen ihm nur einen modifizierenden Einfluß in der Praxis ein. So wird auch ihnen die Wissenschaft zu einer bloßen Schablone. Die Wissenschaft soll aber nicht Schablone, sondern Wirklichkeits-Erfasserin und Wirklichkeits-Gestalterin sein.

Die Bodenreinertragslehre jeder Art — die extreme sowohl wie die gemäßigte Richtung — führt uns statt der wirklichen Forstwirte „abstrakte Wesen" vor, die ausschließlich von dem Streben nach privatwirtschaftlicher Rentabilität bewegt sind. Der wirkliche Forstwirt ist aber mehr als eine bloße „Gelderwerbsmaschine". Sein Handeln verläuft nicht in „glatten mechanisch-automatischen Formeln". Die Bodenreinertragslehre konstruiert „künstliche Gebilde, um aus ihnen Sätze abzuleiten, die nur ‚hypothetisch' Geltung haben, die also so korrigiert werden müßten, daß sie in richtiger Mischung für die Schilderung des tatsächlichen Wirtschaftslebens anzuwenden seien. . . . Wozu aber diese ganze künstliche Konstruktion? Ist es nicht einfacher, ins volle Menschenleben hineinzugreifen und die . . . Phänomene so zu erklären, wie sie sich aus den tatsächlichen konkreten Wirtschaftsverfassungen heraus entwickeln? . . . Wozu dieser Umweg? Warum nicht zuerst die Feststellung aller wichtigen rechtlichen Normen, die für das in Frage stehende Problem von Belang sind, die genaue Absteckung des Terrains innerhalb dessen sich die . . . Phänomene entwickeln, und dann erst die tatsächliche Schilderung der Tendenzen und Entwicklungen, die sich innerhalb

[12]) A. F. u. J. Z., 1906, S. 408 f.

[13]) Weber-Freiburg, „Zur Bodenreinertragslehre. Eine Erwiderung.", A. F. u. J. Z., März 1924, S. 130.

dieser konkreten, nicht einer ‚gedachten' Ordnung finden."[14]) — Hat man die tatsächlich wirkenden Tendenzen einmal herausgestellt, dann kann man auch daran gehen, sie einer isolierenden Betrachtung zu unterziehen, muß sich aber immer bewußt bleiben, daß es sich hierbei um Isoliermethoden und nicht um die Erfassung für sich bestehender zeitlicher Realitäten handelt.

Man kann vom Individualprinzip ausgehen, d. h. die Untersuchung beim einzelnen Individuum anfangen, man kann aber die Forstwirtschaft auch nach dem Gemeinschaftsprinzip untersuchen. „In jeder individualprinzipiellen Erklärung der Wirtschaft wird sich bei der Aufhebung der Isolierung immer . . . der Punkt nachweisen lassen, wo eine sozialprinzipiell orientierte Untersuchung ergänzend zur Seite treten kann. Zwischen diesen beiden Ausgangspunkten sollte deshalb im Prinzip gar kein Gegensatz bestehen — eine vollständige Erklärung ist ohne diese beiden nicht denkbar."[15]) Beide Ausgangspunkte aber sind „Isoliermethoden", deren Resultate nur unter den gemachten Voraussetzungen und Unterstellungen Anspruch auf Gültigkeit erheben können. Es sind zwei durchaus notwendige Grundrichtungen des forstwirtschaftlichen Denkens und Wirkens, die, wie sie ihre Einseitigkeiten und Uebersteigerungen, aber auch ihr relatives Recht gerade aneinander und durcheinander recht enthüllen, nicht sowohl nach einem Ausgleich durch Mischung und Abschwächung verlangen, sondern in einer höheren Ebene des Gedankens so aufgehoben sein wollen, daß keines der in ihnen sich durchsetzenden Motive völlig untergeht. — In der Wirklichkeit sind nicht nur privatwirtschaftliche, sondern auch volkswirtschaftliche Zielrichtungen wirksam. Wir müssen also beide auch als wirkend anerkennen und dürfen nicht einem vorgefaßten Dogma zuliebe die eine oder die andere verneinen. Mit anderen Worten: wir brauchen eine Wissenschaft, die sich synthetisch über die These der merkantilen Betrachtungsweise und die Antithese der Manchesterauffassung erhebt. Wir dürfen „nicht länger bei einem Entweder-Oder stehen bleiben: wir brauchen ein Sowohl-Als auch." —

Gegen die Verabsolutierung und Schablonisierung unserer Erkenntnis durch die Bodenreinertragslehre haben sich zwar schon seit geraumer Zeit gewichtige Stimmen (wie die Gustav Wageners, Ostwalds, Schiffels u. a.) mit nicht minder gewichtigen Gründen erhoben. Aber trotz ihrer zum Teil recht scharfen Opposition waren alle diese Köpfe der grundsätzlichen privatwirtschaftlichen Einstellung der Bodenreinertragslehre noch zu sehr verhaftet, und so konnte es ihnen auch nicht gelingen, diese Lehre auf ihren wahren Gehalt zurückzuführen. —

In unseren Tagen tauchte aber eine Richtung auf, welche den äußersten Gegenstoß gegen die Gesinnung Preßlers führte, indem sie die Notwendigkeit der privatwirtschaftlichen, ja jeglicher wirtschaftlichen Betrachtungsweise unserer Wissenschaft bestritt und sich ausschließlich auf den naturgesetzlichen Ausgangspunkt (Typ 1) zurückzog. Unserer wirren Nachkriegszeit blieb es vorbehalten, die Einseitigkeit der Betrachtung bis zu der geradezu phantastischen Vorstellung zu steigern: unsere ganze Wissenschaft aus der Erkenntnis des „gesunden Waldwesens" ableiten zu können. Die Ideenrichtung Möllers,[16]) der wir uns hiermit zuwenden, kennzeichnet sich vor allem durch den entschiedenen Gegensatz gegen jegliche ökonomisch orientierte Forstwirtschaftslehre. Sie glaubt sich aus den Ketten der ökonomischen Betrachtungsweise retten zu können durch eine Beschränkung auf die reine Naturgesetzlichkeit des „Waldwesens". Deshalb existiert für sie auch nur eine ihrer Seinsart allein gemäße Grundwissenschaft, nämlich die Naturwissenschaft. Die Dauerwaldlehre Möllers ist ein Stück Lebensphilosophie. Die Lieblingsbegriffe dieser Philosophie, wie Leben, schöpferische Entwicklung usw., geben einer Stellung zum Dasein Ausdruck, die Auffassung des Seienden und Hindrängen zum Seinsollenden in einem ist, die Wirklichkeit und Ideal in eins setzt. Sie will den Gegensatz von Sein und Seinsollen auslöschen und in eine Harmonie des Menschen mit der Natur auflösen. Das ist aber nur möglich auf dem Grunde der Annahme einer prästabilierten Harmonie zwischen Seinsollen und Sein, eine Annahme, die wissenschaftlich nicht diskutierbar ist. Der Dauerwaldgedanke Möllers wurzelt nicht im schöpferischen Tun, sondern im Hinnehmen

---

14) Karl Diehl, „Theoretische Nationalökonomie. Jena 1916, S. 262—263.

15) Sven Helander, „Die Ausgangspunkte der Wirtschaftswissenschaft", Jena 1923, S. 64 ff.

16) Näheres über diese Richtung findet man in meinen beiden oben zitierten Abhandlungen über den Dauerwaldgedanken. Dieser Gedanke ist übrigens, was endlich einmal ausgesprochen werden muß, nicht Möllerschen, sondern Biolleyschen Ursprungs.

und Erleiden. Der Mensch dünkt sich hier nicht der Natur überlegen, er fühlt sich im Gegenteil ihr unterworfen. Möller sieht die Forstwirtschaft als einen naturgesetzlichen Prozeß an, den Gesetze lenken, die nicht nur von dem Wollen und den Absichten der Menschen abhängig sind, vielmehr umgekehrt deren Wollen und Absichten bestimmen. Er will die Waldnatur, das „Waldwesen" zum selbstherrlichen „Demiurgen" erheben. Er will befreien und schlägt doch in Fesseln, er versagt dem Forstwirt die Freiheit des Wollens und Handelns und unterwirft ihn dem ehernen Laufe der Natur. In Wahrheit liegen aber die Dinge doch so, daß wir uns dem „Waldwesen" nicht auf Gedeih und Glauben einfach verschreiben, sondern wir bedienen uns der naturgegebenen Kausalität des „Waldwesens" nur, indem wir die selbsttätigen Naturkräfte unseren (nicht aus dem Waldwesen abgeleiteten) Zielen gemäß aufeinander wirken lassen. Die Forstwirtschaft der Wirklichkeit steht in Wechselwirkung mit den realen Mächten der Wirtschaft und Gesellschaft des Staates und des Volkes, die nicht wegzuleugnen sind, und gewinnt erst Gestalt und Differenzierung durch ihre Auswirkung in dieser Wirklichkeit. Deshalb kann auch der naturgesetzliche Ausgangspunkt allein nie und nimmer genügen, er muß notwendigerweise ergänzt werden durch die ökonomischen Betrachtungsweisen.

Es ist kein Zufall, sondern eine in der Eigenart der tatsächlichen Wirkungszusammenhänge der Forstwirtschaft begründete Notwendigkeit, daß Möller und seine Anhänger bei dem Versuche der Realisierung der Dauerwaldlehre in ähnliche Schwierigkeiten und Bedrängnisse hineingeraten wie die Bodenreinerträgler auch. Auch sie werden ganz zwangsläufig in die Lage versetzt, gewisse Voraussetzungen und Prinzipien ihrer Lehre, die sich gegen eine Realisierung sträuben, abzuschwächen oder aufzugeben, sobald sie zur Verwirklichung ihrer Lehre schreiten. Und so entrollt sich denn hier das gleiche Bild wie bei den Realisierungsversuchen der Bodenreinertragslehre. Auch die Dauerwäldler machen Zugeständnisse auf Zugeständnisse, um aber, wie die Bodenreinerträgler auch, im Prinzip und in der Theorie schließlich doch wieder an der Totalität ihrer Voraussetzungen festzuhalter. Auch ihnen fällt es schwer, den Ast abzusägen, auf dem sie selber sitzen. Die von der Dauerwaldlehre gemachten Zugeständnisse haben — seltsam genug — dazu geführt, daß sogar Bodenreinerträgler es gewagt haben, zu behaupten, Möller sei, wenn er das auch selbst nicht wisse, im Grunde „Bodenreinerträgler". Die babylonische Verwirrung, die der Name „Dauerwald" bezeichnet, gibt uns einen genügenden Begriff von dem ungeklärten Neben- und Durcheinander der Tendenzen, die man — sei es nun zu Recht oder Unrecht — mit diesem Zauberwort zum Sammeln bläst. Wir dürfen bei alledem aber nicht übersehen, daß der eigentliche Kern des Möllerschen Dauerwaldgedankens mit all diesen Verwässerungen nichts zu tun hat, vielmehr der Absicht nach rein naturgesetzlich und lebensphilosophisch eingestellt ist. —

Das Ergebnis unserer Untersuchung gipfelt in der Erkenntnis, daß der wahre Sinn unserer Wissenschaft nur in der gleichzeitigen Beachtung und Synthese der drei auseinanderstrahlenden Betrachtungsweisen verborgen liegt. Das hat man immer und immer wieder verkannt. Man wollte billiger wegkommen und hat immer wieder gedacht, man könne aus einer dieser Betrachtungsweisen heraus das Ganze machen, es käme nur auf eine der drei Betrachtungsweisen an. Es soll — um es noch einmal zu betonen — gewiß nicht geleugnet werden, daß diese extremen Vereinseitigungen auch ihr Gutes gehabt haben. „Zum Revolutionär, zum Pioniertum bedarf es der Blindheit. Allein, wo ständen wir, gäbe es die Blinden nicht? . . . Mehr als alle haben die Sehenden Grund, die Blinden zu achten, denn ihnen danken sie ihre Daseinsmöglichkeit; der Versteher ist möglich nur deshalb, weil Millionen von Unverständigen sich opfern."[17]) Nur aus zersetzten Samen vermag neues Leben zu erwachsen. Die extremen Richtungen, deren Widerstreit die Dialektik unseres heutigen Wissens um die Forstwirtschaft ausmacht, haben zwar sämtlich Recht zu irgendeinem Teil, im ganzen aber haben sie sämtlich Unrecht. Jede dieser drei charakteristischen Formen unserer Wissenschaft ist des Glaubens, daß ihr Ausgangspunkt der höchste und allein richtige sei. Diese Formen stehen nicht etwa so nebeneinander, daß sie das Problemgebiet unserer Wissenschaft unter sich teilten und sich dementsprechend in gegenseitiger Ergänzung zu einem Ganzen zusammenschließen könnten,

[17]) Graf Hermann Keyserling, „Das Reisetagebuch eines Philosophen" 2. Band, Darmstadt 1919. S. 689.

sondern jede der drei Formen sucht die beiden anderen zu verdrängen und möchte sie zunichte machen und ausrotten. Aber gerade durch diesen erbitterten Kampf, den sie miteinander führen, werden diese drei Richtungen unserer Wissenschaft doch wieder in Beziehung zu einander gesetzt. Sie stimmen zwar sachlich nicht miteinander überein, aber es verbindet sie doch eine Einheit der dialektischen Zusammengehörigkeit, die den sachlichen Widerspruch nicht nur nicht ausschließt, sondern gerade voraussetzt und zum charakteristischen Kennzeichen hat. Nicht trotz des Gegensatzes, sondern gerade im Gegensatze selbst stehen sie im Sinne der dialektischen Verbundenheit in einem Zusammenhange miteinander, ohne den sie nie das wären, was sie tatsächlich sind. Mit welcher inneren Notwendigkeit die Gedankenbewegung auf diese Einsicht hindrängt, dafür zeugt der Werdegang derjenigen Forscher (*Wimmenauer* u. a.), die, aus ganz verschiedenen Lagern herkommend, mit wachsender Entschiedenheit ihre eigenen Grundlagen in einer Weise modifiziert haben, die einer Annäherung an eine solche Konvergierung der verschiedenen Typen zweifellos gleichkommt. Die Zeit scheint also gekommen zu sein, die dazu befähigt und berufen ist, alle diese Gegensätze in ihrer Einheit und Verbundenheit zu erfassen. Gerade heute, wo diese Gegensätze sich aneinander bis zur äußersten Schärfe herausgearbeitet haben, wo die gedanklichen Möglichkeiten bis ins Letzte vorgetrieben sind, gerade heute scheint der Zeitpunkt gekommen, *diese gegensätzlichen Positionen nicht etwa, wie man neuerdings versucht hat,*[18] *durch Mischung und Abschwächung zu einem äußeren Ausgleich zu bringen, sondern auf eine Stufe emporzuheben, in der ihre Eigenheiten erhalten und doch in einer umfassenden Gesamtanschauung „aufgehoben" werden können.* Das ist es, was uns not tut. Die streitenden Schulen müssen sich einigen: auf eine Synthese, „in der ihre Gegensätze im dreifachen Sinne der *Hegel*schen Dialektik ‚aufgehoben' sind: gegeneinander ‚aufgehoben' wie Ziffern, die im Zähler und Nenner eines Bruches stehen; im Neuen dennoch ‚aufgehoben', d. h. bewahrt; und auf eine höhere Ebene ‚auf-, emporgehoben'." Weil uns die drei einander entgegengesetzten Ausgangspunkte Gesichtspunkte sind, so sind sie für uns nicht nur möglich, sondern sogar notwendig. „Das diametral Entgegengesetzte in ein gemeinsames System zusammenzuführen, scheint uns der richtige Weg zu sein, den Dogmatiker zu überzeugen, seine Einseitigkeit so zu überwinden, daß sie in eine Arbeitsteilung eingeordnet wird."[19]) Wir brauchen Dynamik anstatt der erstarrten statischen Typen, die bisher in unserer Wissenschaft die Oberhand hatten. Von diesem dynamischen Standpunkt aus gesehen verschwinden alle Widersprüche und doch wird der Eigenwert der verschiedenen Denkmotive unverkürzt erhalten. Nicht zu einem Ganzen, sondern zu einem System müssen die drei Richtungen verbunden werden. Während die Teile bei ihrer Verbindung zum Ganzen ihre Selbständigkeit verlieren, bewähren die Glieder im System ihre Selbständigkeit trotz ihrer Verknüpfung. Im System verbindet sich das Gegensätzliche, es versöhnt sich vom Standort des Systems aus; der Systembegriff ist der Begriff der coincidentia oppositorum. So nützlich die konsequent einseitigen Typen für die Klarstellung der Prinzipien auch sein mögen, wir dürfen bei ihnen nicht stehen bleiben und dürfen uns bei dem erbitterten Kampfe, den sie miteinander führen, nicht beruhigen. Wir müssen den in all diesen Einseitigkeiten sich äußernden, aber in ihnen noch nicht klar zum Ausdruck kommenden Sinn unserer Wissenschaft herausstellen. Zur Erfassung dieses Sinnes gehört es, daß man all diese einseitigen Lösungen des Problems unserer Wissenschaft umschichtig auf sich wirken läßt. Nur so, wenn man all ihre Koordinaten bestimmt hat, hat man auch die Gewähr, ihren *Mittelpunkt* zu erfassen; nur

[18]) Gemeint sind die Kompromißvorschläge *Wagners* (A. F. u. J. Z., März 1924) und *Hausendorfs* (A. F. u. J. Z., November 1924), die nicht zu einer Klärung, sondern zu einer bloßen Verwässerung unserer Wissenschaft führen. Denn nichts wäre verkehrter als die Anstrebung eines Ausgleichs der einzelnen Isoliermethoden. Nicht an den Methoden, sondern an ihren Ergebnissen ist der von der Praxis jeweilig geforderte Ausgleich vorzunehmen. Die Vorschläge *Wagners* und *Hausendorfs* kranken überdies an einem fundamentalen Irrtum: sie glauben wie *Wappes* (A. F. u. J. Z., November 1924), aus der tatsächlich ausgeübten Forstwirtschaft Ziele herauslesen zu können. Daß das schlechterdings unmöglich ist, das habe ich in meiner letzten Erwiderung gegen *Wappes* ausführlich dargetan. Auf eine genauere Erörterung der beiden Kompromißvorschläge kann ich mich hier nicht einlassen; diese erübrigt sich auch schon deshalb, weil sich eine von anderer, mir nahestehender Seite demnächst erscheinende Abhandlung eingehend mit diesen Vorschlägen auseinandersetzen wird.

[19]) *Sven Helander*, l. c.

so gelangt man hinaus über alle Zufälligkeiten und individuellen Lösungen zu dem Sinn unserer Wissenschaft. Hat man diesen Sinn erst einmal erfaßt und unsere Wissenschaft in ihm fest verankert, dann läuft sie nicht mehr Gefahr, irgendeine Einzelerscheinung zu überschätzen, dann versteht sie vielmehr alles Besondere von diesem ihrem Sinne her.

Nachzucht der Eiche in den Waldungen der Rheinebene, insbesondere im Gernsheimer Stadtwald.

Von Forstrat Petith in Gernsheim.

Der in der Rheinebene gelegene Gernsheimer Stadtwald mit 741 Hektar Holzbodenfläche besteht aus Flußschlick oder sandigem Lehm. Der Schlick bedeckt in einer Stärke von 1 Meter reinen Sand, die Trennungsschicht wird häufig durch sog. Rheinweiß gebildet. Von ausschlaggebendem Einfluß sind für das Waldgebiet:

1. geringste jährliche Niederschlagsmenge, (500 mm) und im Zusammenhang damit die außergewöhnliche Verhärtung und Verkrustung des Schlickbodens bei anhaltender Trockenheit,
2. Empfänglichkeit des Schlickbodens für üppigsten Graswuchs,
3. erhöhte Spätfrostgefahr,
4. sehr starker, überhegter Wildstand (bis 1924).

Es ist nur naturgemäß, daß die Eiche weitaus am stärksten an der Bestandesbildung beteiligt ist mit etwa 70%. Kiefer und Buche folgen mit je 10%, die weiteren Holzarten, Esche, Erle, Fichte, schließen sich in noch weiterem Abstand an. Das Nadelholz hat bis jetzt die Eiche auf 98 ha, d. h. auf 13% der Gesamtfläche, verdrängt, die Esche ist im Zunehmen begriffen.

Es wäre zunächst die Frage zu prüfen, in welchem Umfang die Eiche zur Nachzucht empfohlen werden kann.

Die günstigen klimatischen und geologischen Verhältnisse legen die Schlußfolgerung nahe, daß die Eiche für das ganze Gebiet die standortsgemäße Holzart sein müsse. Im Widerspruch hiermit scheint aber die Verteilung der Eiche auf die einzelnen Bonitäten zu stehen. Die erste Standortsklasse ist nur mit 1% vertreten, es folgt die zweite mit 10%, die dritte mit 63% und schließlich die vierte mit 26%. Der verhältnismäßig hohe Anteil, der auf die dritte und vierte Bonitätsstufe entfällt, kann nicht allein der manchenorts höher liegenden, undurchlässigen Rheinweißschicht zur Last gelegt werden, denn auch auf sandigem Lehm ohne Rheinweiß sind diese Stufen vertreten. Streng genommen sollen Eichen nach den in Hessen geltenden Wirtschaftsgrundsätzen nur noch auf I. und II. Standortsklasse nachgezogen werden, in den übrigen Lagen wird auf die Esche als Ersatz hingewiesen. Hiermit wäre der Eiche das Urteil gesprochen, wenn sich nicht nachweisen ließe, daß in unserem Gebiet die Baumhöhe der Eichen für sich allein keinen ausschlaggebenden Weiser für die Bodengüte abgeben kann. Die Aufnahmen der Hess. forstlichen Versuchsanstalt haben ergeben, daß eine Probefläche mit zunehmendem bezw. im späteren Alter höher bonitiert werden konnte, als nach den Messungen in früheren Jahren zu erwarten war. Weiter lassen einzelne nebeneinander liegende Abteilungen und Teile von solchen erkennen, daß die Baumhöhe den gleichen Bodenverhältnissen nicht immer entspricht. Allem Anschein nach haben die jungen Eichenkulturen bei der früheren Großflächenwirtschaft durch Spätfröste, Engerlinge, Graswuchs, Trockenheit und Wildverbiß ganz wesentliche Hemmungen erfahren, einige Verjüngungen sind erst nach 40 Jahren in Schluß gekommen und damit mußte auch naturgemäß die Bonitätsstufe herabsinken. Es ist als eine dankbare Aufgabe zu betrachten, die Bestände III. und IV. Bonität in dieser Beziehung einer scharfen Musterung zu unterziehen. Forstorte mit den vielsagenden Namen Dornschlag, Haselschlag u. dergl. fordern doch geradezu heraus, die Ertragsstufe etwas korrigieren zu helfen. Bei jüngeren, zumal aus Schirmschlag hervorgegangenen Beständen wird auch eine sorgfältige Nachprüfung der Altersangaben in den früheren Forsteinrichtungen mitunter zu überraschenden Ergebnissen führen. Wenn das Alter ohne weiteres vom Beginne der Schirmschlagstellung gerechnet worden ist, während die späteren Nachbesserungen nach Zeit und Umfang erkennen lassen, daß die Verjüngung das erste Mal daneben geraten war, dann hat sich das Alter eine Ueberschätzung und die Standortsgüte eine Unterschätzung gefallen lassen müssen. Glücklicherweise genügt in solchen Fällen schon eine einfache Vormerkung in den Forsteinrichtungsakten, um die geringere Bonität zu eliminieren. Die Aussicht, zurückgegangene Standorte im Laufe der Zeit wieder in ihrer Er-

tragsfähigkeit heben zu können, wird für jeden Wirtschafter ein Anreiz sein, sie besonders pfleglich zu behandeln und frühzeitig mit einer bodenbessernden Holzart zu unterbauen. Keinesfalls aber dürfte es richtig sein, derartige Standorte, welche nur durch ungeeignete Wirtschaftsmaßnahmen in ihrer Leistungsfähigkeit beeinträchtigt worden sind, anderen Holzarten zu überlassen. Insbesondere scheint es nicht ganz unbedenklich, die Esche in zu ausgedehntem Maße auf Kosten der Eiche zu begünstigen. Bis jetzt ist unser Gebiet zwar noch von der Woll-Laus[1]) verschont geblieben, aber die Absatzmöglichkeit der Esche wird die der Eiche schwerlich jemals erreichen. Die Esche hält auch, abgesehen von den unteren Stärkestufen, weder im Massen- noch im Geldertrag gleichen Schritt mit der Eiche. Die leichter ausführbaren Eschenpflanzungen haben durch ihren raschen Wuchs gegenüber den Eichenkulturen etwas Bestechendes, die Nachzucht der Eiche erfordert größere Geduld und längere Ueberlegung.

Die zweite Frage, die zu erörtern ist, wäre die zweckmäßigste der Art der Begründung der Eichenbestände.

Die Beantwortung liegt in den seitherigen Erfolgen oder Mißerfolgen. Besonders in den 80er und 90er Jahren hat man es mit Schirmschlägen versucht, später auch mit Kahlschlägen. Beiden Methoden war ein sicherer Erfolg versagt. Nicht nur dem Kahlschlag, sondern auch dem Schirmschlag ist fast regelmäßig eine bedenkliche Bodenverwilderung auf dem Fuße gefolgt. Die alten Forsteinrichtungsakten enthalten bei der Bestandesbeschreibung in regelmäßiger Wiederkehr für sämtliche Abteilungen den Hinweis „den Spätfrösten sehr“ oder „ganz besonders ausgesetzt“. Diese Erfahrung scheint man aus der damals beliebten Großflächenwirtschaft in ausgiebigem Maße gewonnen zu haben. Gras, Engerlinge und Wild dürften den Kulturen weiter zugesetzt haben, bis es unter Aufwand unverhältnismäßig hoher Kosten gelang, die Hegen in Schluß zu bringen. Heute noch ist diese Begründungsmethode, abgesehen von dem Fehlen der Nebenholzarten, an den knickigen Stammformen erkennbar, welche nur in Beschädigungen durch alljährlich wiederkehrende Spätfröste ihre Erklärung finden. Auffallend mag es erscheinen, daß auch die Schirmschläge vollständig versagt haben. Wenn man aber erwägt, daß es in früherer Zeit üblich war, das Bodenschutzholz nach Bedürfnis der Wirtschaft „in regelmäßigen Zeitabständen, d. h. etwa alle 10 Jahre“, auszuhauen, wird man es verstehen, daß jede Schirmschlagstellung einen üppigen Graswuchs zur Folge haben mußte, vollständig hinreichend, die Verjüngung zu verzögern, wenn nicht gar zu verhindern. Ein weiterer Grund für das Versagen der Schirmschläge war das Ausbleiben der Mast. Nach unseren Ermittlungen hat es in den letzten 25 Jahren keine Mast mehr gegeben, eine Tatsache, die in der alljährlichen Vernichtung der Blüten durch den Kahneichenwickler begründet ist. Da fast nur Stieleichen vorhanden sind, ist der Schaden umso empfindlicher. Neben den regelmäßigen Mißerfolgen hat das Schirmschlagverfahren wenigstens in einem Falle auch einmal eine angenehme Ueberraschung gebracht; es handelt sich um einen Eichenbestand auf frischem, sandigem Lehm. Die frühere Bestandesbeschreibung aus 1887 berichtet: Alter 124 Jahre, Wuchs schlecht, Schluß schlecht, Güte schlecht. Im Jahre 1898/99 wurde nach vorausgegangener Schirmschlagstellung die Verjüngung durch Eichelsaat und Eichenpflanzung versucht. Die Kultur stand zunächst gut, ging aber durch „Wildverbiß und Seitendruck“, wie es in den Akten heißt, wieder vollständig zugrunde. Da der Bestockungsgrad nur noch mit 0,6 angegeben ist, dürfte vielleicht der Graswuchs mehr Schaden angerichtet haben als der Seitendruck. Der betreffende Bestand war vollständig verlichtet, man konnte nach Aussage des zuständigen Betriebsbeamten über drei Parallelschneisen hinwegsehen. Heute trägt derselbe Bestand vollständig dichten, nur an wenigen Stellen unterbrochenen, etwa 22jährigen Lindenunterwuchs, und zwar ohne menschliches Zutun. Er verdankt seine Entstehung einigen in den Eichenbestand eingewachsenen Linden, welche die Axt glücklich verschont hatte. Der Lindenunterstand hat den Boden wieder in Tätigkeit gebracht, und die Eichen lassen trotz langjähriger Verlichtung heute mit 150 Jahren nicht nur den wohltätigen Einfluß des Unterstandes deutlich erkennen, sondern lassen es sogar gerechtfertigt erscheinen, die besten Stämme mit gut entwickelter Krone im Lindenbestand zu erhalten; im übrigen Teil der Abteilung kann die Linde als Schutzholz Dienste leisten für den neu zu begründenden Eichenbestand. Die Linde hat sich im fraglichen

[1]) In einem Nachbarrevier ist ein Forstort bereits vollständig verseucht.

Falle selber in empfehlende Erinnerung gebracht, sie hat den Kampf mit Graswuchs, Spätfrost, Bodenverwilderung und Rehwild siegreich überstanden, während die Eiche vollständig vernichtet wurde. Die Linde hat als Helferin in der Not eine wirksamere Unterstützung geleistet, als von der Buche zu erwarten war, der zweifellos das gleiche Schicksal wie der Eiche beschieden gewesen wäre. Als Nutzholz ist die Linde der Buche überlegen, wenn sie auch im Brennholzwert hinter ihr zurückbleibt. Die geringere Brennkraft hat indeß auch ihre gute Seite. Die Leseholzsammler verschmähen das Lindenreisig, es bleibt unbeachtet liegen und vermodert als willkommene Reisigdüngung.

Wesentlich günstiger als durch Kahlschlag und Schirmschlag hat sich seither die Verjüngung der Eiche in Horsten erwiesen. Diese liegen in den von Ost nach West gerichteten, etwa 100 Meter von einander entfernten Anhiebslinien und zwar mit ihrer Längsachse. Zunächst wird die Verbindung der einzelnen Horste erstrebt, damit der Hieb dann nach Süden fortschreiten kann. Außer der Eiche erhalten auch die übrigen Laubholzarten den ihnen gebührenden Flächenanteil. Beschädigungen durch Spätfröste sind bis jetzt vollständig ausgeblieben, der Graswuchs bleibt auf ein Minimum beschränkt, allerdings war die Einfriedigung seither bei dem abnormen Wildstand nicht zu umgehen. Die Nachkriegszeit hat aber auch hierin gründlich Wandel geschaffen. Für stark vergraste Schläge ist ebenfalls horstweise Verjüngung in Aussicht genommen, jedoch wird hier der Voranbau mit Kiefer nicht zu vermeiden sein wegen der Bekämpfung des Graswuchses. Wir halten es für zweckmäßig, bei Pflanzung der Kiefer darauf Bedacht zu nehmen, daß jeder Horst von einer Reihe Kiefern vollständig umschlossen wird. Im Innern der Horste mögen Laub- und Nadelholzstreifen abwechseln. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß wüchsige Eichenstangenhölzer auch aus Waldfeldbau hervorgegangen sind, leider mit dem Nachteil behaftet, daß außer der Eiche jede Nebenholzart fehlt. Das Waldfeldbauverfahren hat jedoch unter den heutigen Verhältnissen keine Bedeutung mehr.

Stieleiche oder Traubeneiche? Auch diese Frage verdient Beachtung. Oben ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die Stieleiche vorzugsweise vom Eichenwickler befallen wird. Wenn die Traubeneiche infolge ihrer späten Triebentwicklung wenig oder gar nicht vom Wickler zu leiden hat, so muß auch auf deren Nachzucht neben der Stieleiche Wert gelegt werden. Einer vollständigen Verdrängung der letzteren kann nicht das Wort geredet werden. Im warmen Klima der Rheinebene hat auch die Stieleiche ihre Vorzüge, nur darf man sich nicht mit Hasel und Schwarzdorn als deren Bodenschutzholz begnügen, wie dies in früheren Jahrzehnten öfter geschehen ist. Die Einbürgerung der Traubeneiche stößt auf gewisse Schwierigkeiten, da ihr Samen nicht nur teurer, sondern auch viel empfindlicher ist als Stieleicheln. Die Traubeneicheln keimen sozusagen schon auf dem Baum, bevor sie abfallen, eine Ueberwinterung ist nur unter ganz besonderen Voraussetzungen in gedeckten Räumen bei häufigem Umschaufeln durchführbar. Für die Praxis empfiehlt sich daher der frühzeitige Bezug des Saatgutes und zwar schon vor Bezug der Stieleicheln. Da, wo die Lieferung der Waldsamen durch gemeinsame Submission ausgeschrieben wird, wie in Hessen[2]), dürfte es wohl häufiger vorkommen, daß Traubeneicheln gar nicht mehr angeboten werden, weil ihre Zeit bereits vorbei ist. So wurden beispielsweise bei dem Submissionstermin am 18. November v. Js. Traubeneicheln überhaupt nicht mehr offeriert, während sie vor diesem Zeitpunkt im freien Handel nach den Fachblättern in hinreichender Menge erhältlich waren.

Die Empfindlichkeit der Traubeneicheln läßt auch die alsbaldige Aussaat im Herbst rätlich erscheinen und zwar im Pflanzgarten mit Rücksicht auf die Gefährdung durch Mäuse und Häher. Stieleicheln überwintert man leichter und kann dieselben dann zur Freisaat im Frühjahr benutzen. In Hessen sind s. Z. für Ueberwinterung der Waldsamen betonierte Eichelkellerchen empfohlen worden, denen aber jegliche Luftzirkulation mangelt und die aus diesem Grunde nicht einwandfrei zu betrachten sind. In dem warmen Gebiet der Rheinebene können massive Betonbauten vollständig entbehrt werden. Für einfacher und zweckmäßiger halten wir die sog. Mieten nach dem Vorbild der Landwirtschaft. Da solche u. W. in unseren Waldbaubüchern noch keine Aufnahme gefunden haben, möge eine kurze Beschreibung folgen. Sie lehnt sich an die von Hilt-

---

[2]) Seit Niederschrift ist eine bemerkenswerte Aenderung eingetreten. Die Forstämter sind neuerdings ermächtigt worden, die erforderlichen Eicheln selber anzukaufen.

ner in seinem Pflanzenschutz[3]) gegebene Vorschrift an. Der Platz für Mieten soll nicht in einer Senkung liegen und die Sohle nicht vertieft werden. Das Saatgut wird dachförmig aufgeschüttet. Das wichtigste ist die Decke. Als solche verwendet man Stroh, das in mindestens 15 cm dicker Schicht ausgebreitet wird. Ueber die Strohdecke kommt den First der Miete entlang ein Firstbaum, darüber wird nochmals eine starke Schicht Stroh gelegt. Durch aufgeworfene Erde — etwa 10 cm — werden die Strohenden auf den Seiten befestigt und dann der Firstbaum herausgezogen. Das so entstehende Firstrohr kann bei gutem Wetter offen bleiben, bei Frost wäre dasselbe zu schließen. Hiltner empfiehlt, auf die Mietensohle ev. ein Lattengestell zu legen. Für Waldsamen wird es sich mehr empfehlen, ein etwa 20 cm tiefes, am Kopfende vorspringendes Gräbchen auszuheben, und durch einen engen Lattenrost abzudecken. Letzterer könnte auch durch Einlegen von möglichst geraden Haselstäben in kurzen Gebunden ersetzt werden, um die Mäuse vom Besuch der Miete abzuhalten. Eine zweite Decke aus Laub, Moos u. dergl. ist in der Rheinebene kaum erforderlich. Man braucht die Einwirkung des Frostes auf die Waldsamen nicht zu überschätzen, da selbst Winteräpfel bei sachgemäßer Behandlung Temperaturen bis zu —2 Grad ohne Schaden überstehen.

Wir können uns nicht mit dem Wirtschaftsziel befreunden, reine Eichenbestände zu begründen, auch wenn deren rechtzeitiger Unterbau in der Absicht des Wirtschafters liegt. Wir wünschen die Vertretung sämtlicher einheimischen Laubholzarten im Hauptbestand, damit die natürliche Verjüngung den Absichten des Wirtschafters dienstbar gemacht werden kann. Sämtliche hierher gehörigen Holzarten namentlich aufzuführen ist überflüssig, daß aber auch Versuche mit der Schwarznuß[4]) nicht abzulehnen sind, ergibt sich aus der Tatsache, daß gegenwärtig für Nußbaumholz Preise notiert werden, welche Buchenstammholz je fm um mehr als 100 Mark übertreffen. Am Südrande der an Feld angrenzenden Abteilungen ist die Eiche in Rückgang gekommen, während sie im Innern der betr. Bestände frohwüchsig geblieben ist. Man hat an das Sinken des Grundwasserstandes gedacht, allein die vorerwähnte Tatsache läßt andere Gründe vermuten. Wir sind der Ueberzeugung, daß Maikäfer und Wicklerraupen an den Südrändern in erster Linie die Eichen in ihrem Gedeihen beeinträchtigen. Neben dem Insektenschaden muß auch die Laubverwehung erwähnt werden neben früherer intensiver Streunutzung. Man hat versucht, der Laubverwehung durch einen Fichtenmantel zu steuern, aber im heißen Sommer 1911 ist der größte Teil der Fichten eingegangen, der Rest folgt in langsamerem Zeitmaß nach. An Stelle der Fichte hat sich die Ulme angesiedelt und verspricht gutes Gedeihen.

Mit dem Nadelholz in reinen Beständen können wir uns für die gegebenen Standortsverhältnisse nicht befreunden. Auch die vorhandenen Kiefernbestände I. Bonität können nicht darüber hinwegtäuschen, daß sie die standortsgerechte Eiche nur verdrängt haben. Aber die mit einem Kostenaufwand von 500 Mark je ha in den 80er Jahren begründeten reinen Nadelholzbestände, welche die Stelle früherer Eichenbestände nach mißlungenen Verjüngungsversuchen eingenommen haben, sind vom Standpunkt der Rentabilität längst vor dem Abtrieb gerichtet. Wenn man bei der Begründung die Erwartung gehegt hat, mit der Verjüngung auf Nadelholz leichtere Arbeit zu haben, so war auch diese Hoffnung trügerisch. Die Begründung der Nadelholzbestände hat hier fast die gleichen Schwierigkeiten ergeben, wie bei dem Laubholz, nur waren die Ursachen zum Teil andere. Was bei letzterem der Spätfrost verschuldet, fiel in ersteren den Kaninchen und Engerlingen zur Last. Graswuchs und Bodenverwilderung war hier wie dort die gleiche Folge. Man war vom Regen in die Traufe gekommen. Für den damaligen Revierverwalter waren die betreffenden Abteilungen erst recht zu „Schmerzenskindern" geworden.

In beschränktem Umfang wird auch dem Nadelholz in unserem Gebiete ein Platz verbleiben müssen.

[3]) Pflanzenschutz nach Monaten geordnet v. Prof. Dr. Hiltner-Stuttgart, Eugen Ulmer.

[4]) Als zeitgemäßes Kuriosum verdient der Vergessenheit entrissen zu werden, daß man in einer stark besuchten Bürgerversammlung glaubte, gegen die Versuche mit Schwarznuß energischen Einspruch erheben zu müssen mit einem Hinweis auf das Schreckgespenst der Gewehrschäfte, wozu die Nußbäume allein geeignet seien. Ebenso temperamentvoll wurde die Einführung von Kahlschlägen gefordert. Auch der Stadtrat von G. hatte sich diese Forderung zu eigen gemacht, hat indessen seinen Beschluß später wieder zurückgezogen.

Bestandspflege mittels Durchforstung.

Von Ministerialrat i. R. Dr. Walther, Darmstadt.

Als ich im Dezemberheft v. Js. in dieser Zeitschrift die lehrreiche Abhandlung des Herrn Kollegen Dr. Heck über Durchforstung las, traten mir die Waldbilder der Oberförsterei, jetzt des Forstamts Schiffenberg zu Gießen, wo ich meinen praktischen Kursus (Referendar) von Herbst 1879 bis dahin 1880 ablegte, so lebhaft vor Augen, daß ich einiges darüber berichten möchte. Es ist zwar schon lange, rund 45 Jahre, her, daß ich unter der Leitung meines unvergeßlichen Lehrers, des Forstinspektors Georgi, in die Geheimnisse der Praxis, man kann auch sagen, des Waldwesens eingeweiht wurde; allein, was man in der so aufnahmefähigen Jugendzeit gelernt hat — es sind nicht nur die 39 Wörter auf is —, das haftet unauslöschlich fest, erst recht dann, wenn so manches auf der Hochschule erworbene Wissen in ganz anderer, eigenartiger Weise erläutert — und wohl auch berichtigt wird. Und hier war Georgi ein unübertrefflicher Lehrmeister. Schriftsteller in forstlicher Hinsicht war er nicht, was ich in späteren Jahren oft bedauert habe; wohl gab er manchem, z. B. auch unserm Landsmann Lorey, Stoff zur literarischen Tätigkeit; sein Wirken lag im grünen Walde selbst. Gerade im Punkte Durchforstung, die für ihn stets die Bestandspflege umfaßte, hat er mir Lehren für die praktische Tätigkeit des forstlichen Lebenswegs beigebracht, die ich immer beherzigt habe, wobei ich freilich bei dem Kontroll-Forstmeister oft widergelaufen bin. Sein Grundsatz bei der Durchforstung war, die wertvollsten Glieder des Bestands herauszuarbeiten, ihnen ganz allmählich den Standraum so zu erweitern, daß sie gutgeformte Kronen und möglichst wertvollen Zuwachs erhielten. Die reine Bestattung abgestorbenen und absterbenden Holzes war für ihn keine Durchforstung, sondern mehr ein Dürrholzhieb. Natürlich ging es dann ohne Eingriff in die prädominierenden Stämme nicht ab, namentlich dann, wenn diese, auch wenn sie noch so guten Massenzuwachs besaßen, als Nutzholzstamm nichts taugten. Aber gerade darin fand er bei Vorgesetzten und bei vielen Kollegen keine Gegenliebe. Am Biertische bei einer deutschen Forstversammlung in Frankfurt a. M. erzählte ein Oberförster: „Denkt 'mal, Georgi durchforstet von oben." Darauf schallendes Gelächter. Ich war gekränkt, konnte aber als junger Accessist die Herren keines Besseren belehren. Und doch war sein oben angedeuteter Grundsatz so einfach. Wie ein Arzt sollte man den Bestand betrachten und da helfen, wo die wervollen, glattschaftigen Individuen Schutz vor den sie bedrängenden weniger wertvollen Genossen nötig hätten. Dabei zeigte es sich, daß oft in einem und demselben Bestande in ganz verschiedener Art eingegriffen werden mußte. Daß das nicht plötzlich, sondern ganz allgemach erfolgen mußte, war selbstverständlich. Es erforderte dies aber auch eine Wiederholung in kürzerer Zeitspanne. Also auch hierbei kein schablonenhaftes Vorgehen. Die zehnjährige Zeitspanne taugte nichts, und sie war damals bei dem Laubholz wenigstens die Regel. Ferner mußte mit der Durchforstung nach den Reinigungshieben, also frühzeitig begonnen werden, um das Gute vorm Bösen zu schützen. Wie Georgi mußte auch ich später oft hören: „Das ist keine Zwischen-, sondern Hauptnutzung", als ob mit diesem formalen Einwurf der Bestandspflege gedient würde. Ich erinnere mich an einen Mischbestand mit zahlreichen, starkwüchsigen, aber breitastigen Kiefern, daß für die Durchforstung nicht diese, weil prädominierend, sondern glatte, zum Teil schon durchgewachsene Nutzholzstangen zum Hiebe angewiesen waren, die zwar schlechteren Zuwachs hatten, aber dafür feinringiges, wertvolles Holz besaßen, also die geborenen Nutzholz-Zukunftstämmchen waren. In solchem Falle muß man allerdings mit dem Aushiebe der astigen Stämme vorsichtig sein und sie ev. nach Aufastung usw. erst allmählich entfernen. Die klare und wohldurchdachte Einteilung Hecks mit der Ergänzung der Kraftschen Klassen ist prakisch und wissenschaftlich einwandfrei. Ueber sie würde sicherlich mein alter Lehrmeister sich gefreut haben. Daß man, worauf schon Kraft großen Wert legte, bei einer derartigen Bestandspflege das zurückgebliebene, aber den Boden vor Aushagerung schützende Unterholz erhalten muß, liegt auf der Hand. Natürlich kann und muß auch dieses eben zu seiner eigenen Erhaltung und damit es seinen Zweck als Bodenschutzholz bewahrt, ab und zu durchforstet werden.

Als Georgi auch die Buchenbestände zugunsten der glattschaftigen Stangen — um allmählich deren Krone zu begünstigen — nach seiner Art durchforstete, hatte man dafür wenig Verständnis, da sie doch kaum Nutzholz lieferten. Kollege Vorggreve sagte mir einmal: „Ueber 10 Prozent Nutzholz liefern die Buchen nicht." Und wie haben sich die Verhältnisse geändert! Jetzt muß

man froh sein, wenn man derart durchforstete und gepflegte Bestände besitzt. Einerlei, welche Holzart wir vor uns haben, immer soll man das Gute vor dem Schlechten beschützen. Heck sagt sehr richtig: „Die Zukunft des Waldes liegt nicht in der Massenwirtschaft, sondern in der Wertwirtschaft.“ Der Zuwachs muß sich an den wertvollen Stämmen anlegen (Georgi, Kraft, Vogl, Heck). Kraft sagt S. 57 seins Buches: Beiträge zur Durchforstungs- und Lichtungsfrage (Hannover 1889): „Das Hauptwesen der Durchforstungen liegt in der Regulierung der Kronenverhältnisse“. Es gilt dies für die nutzholztüchtigen, daher hochwertigen Bestandsglieder. Haben diese auch anfangs nur mäßigen Zuwachs, (was bei der Kiefer erwünscht ist), so legen sie bei richtiger Bestands- und Bodenpflege immer mehr Zuwachs und zwar wertvollen an. Was langsam wächst, das altert spät (Ulrich v. Hutten).

Es ist selbstverständlich, daß eine derartige Durchforstungsmaßnahme der akademisch gebildete Forstverwalter selbst vornehmen muß; einerseits ist sie eine hochbefriedigende Tätigkeit, bei der immer der Blick auf das zukünftige Bestandsleben gerichtet sein muß — Georgi fragte immer, wie wird und soll der Bestand nach so und soviel Jahren aussehen — mit anderen Worten, die Durchforstung soll nicht nur nachholend arbeiten, sondern als bestandspflegliche Maßnahme für eine Reihe von Jahren, wenn auch nicht auf längere Zeit hinaus, wirksam sein —, anderseits arbeitet man in dem Bewußtsein, Wertzuwachs zu schaffen und die geeigneten Stämme für den Lichtungsbetrieb heranreifen zu lassen. Der Forstverwalter kann dies natürlich nur, wenn erstens sein Verwaltungsbezirk nicht zu groß ist, wenn zweitens es an einem tüchtigen Forstsekretär nicht fehlt. Gerade bei den ersten Durchforstungen und den vorausgehenden Reinigungshieben ist sein persönliches Eingreifen nicht entbehrlich. Was sonst hierbei verbockt wird, läßt sich später oft kaum wieder gut machen. Mein Kollege Trautwein pflegte von nachholender Durchforstung (2 Jahre nach vollzogener Durchforstung) zu sprechen; ganz mit Recht; denn wenn man nach einiger Zeit die durchforsteten Bestände mustert, wird man meist noch einige Individuen im Belange der Bestandspflege beseitigt wissen wollen. Verfügt man über — jetzt meist gut vorgebildete Förster, dann soll man sie auch bei der geschilderten Arbeit heranziehen. Boden- und Bestandspflege muß auch für sie das wichtige Arbeitsfeld bilden. In unserem, so arm gewordenen Vaterlande spielt das Waldvermögen eine wichtige Rolle, so daß wir alle Hebel ansetzen müssen, um es in seinem Bestande zu erhalten und zu mehren. Traurig genug, daß so wertvolle Waldungen nach dem Friedensdiktat uns verloren gingen, und unsere Feinde dem verbliebenen Gute — wie am Rheine usw. — so schwere Wunden geschlagen haben. Welche großen Aufgaben fallen dadurch der Forstverwaltung zu! Da heißts, den Mut nicht verlieren, Kopf hoch!

Die phaenologischen Elemente für Fichte, Tanne, Fohre, Lärche, Buche, Stiel- und Traubeneiche.

Bearbeitet auf Grund der von Professor Ebermayer in den Jahren 1869—1880 in Bayern durchgeführten Beobachtungen von Karl Crug, b. Forstamtmann.

Nach der im Jahre 1868 von Prof. Ebermayer aufgestellten „Instruktion für phaenologische und klimatologische Beobachtungen in Bayern“ (siehe Ganghofer, „Das forstliche Versuchswesen“, Band II, S. 45 ff.!) sollten an zahlreichen Holzgewächsen folgende sogenannte phaenologische Erscheinungen beobachtet worden:

1. die erste Blattentfaltung im Frühjahr;
2. die allgemeine Belaubung der Holzbestände;
3. die erste vollständig entwickelte Blüte (Beginn der Blütezeit);
4. die allgemeine Blütezeit;
5. die völlige Reife der ersten Frucht;
6. der Laubabfall.

Ferner sollte jedes Jahr die Länge der Jahrestriebe und die Breite des gebildeten Jahrringes (mit Hilfe des Preßler'schen Zuwachsbohrers) gemessen werden.

Besonders anzugeben war die Lage (Meereshöhe und Neigung zur Himmelsrichtung) und die Beschaffenheit des Bodens, auf dem die Beobachtungspflanzen standen.

Die Beobachtungen wurden durchgeführt an 50—60 Stationen, i. d. R. an den Sitzen der Forstreviere, die, möglichst gleichmäßig verteilt, alle Unterschiede nach Lage, Klima und Boden erfassen sollten.

Die Erhebungen lieferten ungeheures Material, das meines Wissens bisher nur wenig bearbeitet wurde; schuld daran waren u. a. wohl zum guten Teil die Mängel, die ihm anhafteten.

Um verläßliche Mittelwerte zu gewinnen, wäre zunächst eine möglichst lückenlose Beobach-

tungsreihe von mindestens 10—12 Jahren erforderlich gewesen. Schon diese Grundbedingung wurde von manchen Stationen nur zum Teil erfüllt. Ferner mußte vorausgesetzt werden, daß richtig, im genauen Anhalt an die obengenannte Instruktion, beobachtet wurde; auch daran scheint es zuweilen gefehlt zu haben. Schließlich wurde die als notwendige Grundlage der Auswertung verlangte Angabe der Höhenlage, der Neigung zur Himmelsrichtung und des Bodens vielfach entweder ganz weggelassen oder nur unvollständig angegeben oder es wurde mit der Beobachtungspflanze gewechselt.

Aus all dem erhellt, daß zunächst die wissenschaftliche Brauchbarkeit des in mühevoller Arbeit gewonnenen Materials nicht einwandfrei sein konnte.

Aber schon des historischen Interesses halber schien es lohnend, einmal zu untersuchen, welche Ergebnisse diese wohl erstmalig vorgenommene phaenologische Erhebung großen Stiles gezeitigt haben mochte.

Es wurde daher in der vorliegenden Arbeit der Versuch gemacht, nach Ausscheidung der offenbar falschen oder unbrauchbaren Beobachtungen Werte für die phaenologischen Elemente:

1. Erscheinen des ersten Blattes,
2. Eintritt der allgemeinen Belaubung,
3. Erscheinen der ersten Blüte,
4. Eintritt der allgemeinen Blütezeit,
5. Eintritt des Laubabfalles

für unsere Hauptholzarten Fichte, Tanne, Fohre, Lärche, Buche, Stiel- und Traubeneiche herauszuarbeiten und sie nach ihrem Verlauf in den verschiedenen Höhenlagen darzustellen. Die Gesichtspunkte „Lage zur Himmelsrichtung" und „Boden" blieben dabei unbeachtet, weil eben, wie schon bemerkt, die betreffenden Angaben zu lückig waren, um auch sie noch auszuwerten.

Hiernach ergab sich folgendes:

1. Das Erscheinen des ersten Blattes:

2. Der Eintritt der allgemeinen Belaubung:

3. Das Erscheinen der ersten Blüte:

4. Der Eintritt der allgemeinen Blütezeit:

5. Der Eintritt des Laubabfalles:

Es wird bei dem — wie gesagt — stark historischen Charakter dieser Arbeit zunächst absichtlich davon abgesehen, aus vorstehenden Zahlen bestimmte Regeln abzuleiten.

Andererseits aber wollte den verehrlichen Fachgenossen diese schon fast der Vergessenheit anheimgefallene Ausbeute langjähriger Sammelarbeit naturfreudiger Forstmänner nicht vorenthalten werden.

1) Das Erscheinen des ersten Blattes:

Meereshöhe m	Fichte	Tanne	Fohre	Lärche	Buche	Stieleiche	Traubeneiche
100						23.IV.	
150				7.IV.	18.IV.	27.IV.	
200				9 IV.	22.IV.	30.IV	10. V.
250	8. V.	1. V.	6. V.	11.IV.	25.IV.	3. V.	11. V.
300	10. V.	4. V.	14. V.	14.IV.	28.IV	6. V.	12. V.
350	12. V.	8. V.	20. V.	15.IV.	30.IV.	9. V.	13. V.
400	14. V	11. V.	26. V.	17 IV	2 V	11. V.	14. V.
450	15. V.	14. V.	30. V.	18.IV	4. V	13. V	14. V.
500	17 V.	16. V.	3.VI.	19.IV.	6. V.	15. V	15. V.
550	18. V.	18. V.	6.VI.	21.IV.	8. V	17. V	16. V.
600	19. V.	19. V	8.VI	22.IV	9. V.	18 V	17. V.
650	19. V.	20 V.	9.VI.	22.IV	9. V.	19. V.	17. V.
700	20. V.	21. V		23.IV.	10. V	20. V.	18. V.
750	20. V.	22. V		24.IV.	10. V.		
800	21. V.	22. V		25 IV.	11. V.		
850	21. V.	22. V.		25.IV.	11. V.		
900	21. V.	22. V.		25.IV	11. V.		
950	21. V.	22 V.		26.IV.	11. V.		
1 000	21. V.	22. V		26.IV.	12. V		

2) Der Eintritt der allgemeinen Belaubung:

Meereshöhe m	Fichte	Tanne	Fohre	Lärche	Buche	Stieleiche	Traubeneiche
100						7. V.	
150				16.IV.	29.IV.	9. V	
200				19.IV.	2. V	12 V.	19. V.
250	19. V.	9. V.	20. V.	22.IV	5. V.	15. V	21 V.
300	22. V.	15. V.	27. V	24.IV.	8. V.	17. V.	22. V.
350	25. V.	20. V	2.VI	26.IV.	10. V.	20. V.	23. V.
400	27. V	24. V.	8.VI	28.IV.	13. V.	22. V	24. V.
450	28. V.	27. V.	13.VI.	30.IV.	15. V.	24. V.	25. V.
500	30. V.	30. V.	16.VI	1. V.	17. V	26. V	26. V.
550	31. V.	1 VI.	19.VI	2. V.	18. V	27. V	26 V.
600	1.VI.	2.VI.	21.VI	3. V.	19. V.	28. V.	27. V.
650	1.VI	2.VI	23.VI	4. V.	20 V.	29. V.	27. V.
700	2.VI.	3 VI		4. V.	21. V.	29 V.	27. V.
750	2.VI.	3.VI		5. V	22. V.		
800	2.VI	3.VI.		5. V	22. V.		
850	2.VI.	3.VI		6. V	23. V		
900	3.VI.	3.VI.		6. V	23. V		
950	3.VI.	3.VI		6. V.	23. V.		
1 000	3.VI	3.VI.		6. V.	23. V.		

3) Das Erscheinen der ersten Blüte:

Meereshöhe m	Fichte	Tanne	Fohre	Lärche	Buche	Stieleiche	Trauben-eiche
100						29.IV.	
150				10.IV.	21.IV.	4. V.	18 V.
200				13.IV	25.IV	7. V	18 V.
250	8. V.	10. V.	11. V.	16 IV	28.IV.	10. V	19. V.
300	9. V.	12. V.	15. V.	18.IV.	2. V	13. V	19. V.
350	10. V.	13. V.	19. V	19.IV	5. V	15. V.	20 V.
400	11. V.	14. V	23. V	21.IV.	9. V.	17. V	2[illegible]. V.
450	12. V.	15. V.	26. V	22.IV.	11. V.	19. V.	20. V.
500	12. V.	16. V.	29. V	24.IV	14. V.	20. V	20. V.
550	13. V.	17. V.	31. V.	25.IV	16. V	21. V	21. V.
600	13. V.	17. V	2.VI.	25.IV.	18. V	21. V.	21. V.
650	14. V.	18. V	3.VI.	26 IV.	20. V	22. V.	21. V.
700	14. V.	19. V.	3.VI.	26.IV.	22. V.	23. V.	22. V.
750	15. V.	19. V.			23. V.		
800	15. V.	19. V.			24. V.		
850	15. V.	20. V.			25. V.		
900	15. V.	20. V.			26. V.		
950	15 V.	20. V.			26. V.		
1 000	15. V.	20. V.			27. V.		

4) Der Eintritt der allgemeinen Blütezeit:

Meereshöhe m	Fichte	Tanne	Fohre	Lärche	Buche	Stieleiche	Trauben-eiche
100						6. V.	
150				13.IV.	1. V.	9. V.	26. V.
200				17.IV.	4. V.	13. V.	26. V.
250	13. V.	15. V.	22. V.	21.IV	7. V.	16. V.	26. V.
300	15 V.	17. V.	25. V.	23.IV.	9. V.	19. V.	26. V.
350	17. V	19. V.	29. V.	26 IV.	12. V.	21. V.	26. V.
400	18. V.	20. V.	1.VI.	28.IV.	14. V.	23. V	26. V.
450	19. V.	22. V.	4.VI	29.IV.	15. V.	25. V	26. V.
500	21. V.	23. V	6.VI.	30.IV.	17. V.	26. V	26. V.
550	22. V	25. V.	8.VI.	30.IV	18. V.	27. V	26 V.
600	23. V	26. V.	9.VI.	1. V.	20. V.	27. V.	26. V.
650	24. V.	27. V.	10.VI.	1. V.	21. V.	28. V	27. V.
700	24. V.	28. V.	10.VI.	1. V.	22. V	28. V.	27. V.
750	25. V.	28. V.			23. V.		
800	26. V.	29. V.			24. V.		
850	26. V	29. V.			25. V.		
900	27. V.	29. V.			25. V.		
950	27. V.	29. V.			25. V		
1 000	27. V.	29. V.			26. V.		

5. Der Eintritt des Laubabfalles:

Meereshöhe m		Lärche	Buche	Stieleiche	Trauben-eiche		
100			3.XI.	14. XI.			
150			2.XI.	10. XI.	4.XI.		
200			1.XI	7. XI.	3.XI.		
250			31. X.	5. XI.	2.XI		
300		2 XI.	30. X	3. XI.	1.XI.		
350		1 XI.	29. X.	2. XI.	31. X.		
400		29. X.	28 X.	1. XI	30. X.		
450		27. X	28. X.	1. XI.	30. X		
500		26. X	27. X	31. X.	29. X.		
550		24. X.	26. X.		29. X.		
600		23. X	25. X.		29. X.		
650		22. X.	25. X.		29. X.		
700		21 X	24 X.		29. X.		
750			23. X.				
800			23. X				
850			22 X.				
900			22. X.				
950			21. X.				
1000			21. X.				

Literarische Berichte.

Bericht über die 31. Versammlung des Württembergischen Forstvereins zu Waldsee, 25. bis 27. Juni 1924.

Es können hier natürlich nur die wichtigsten Teile dieses äußerst interessanten Berichtes erwähnt werden. Zu ihnen rechne ich den während der Waldbegehung gehaltenen Vortrag des Herrn Oberförster Staudacher über Frostschäden im Forstbetrieb, deren Ursachen und Bekämpfung. Seine Ausführungen decken sich im wesentlichen mit seinem Aufsatz im Fw. Zentralbl. Heft 1/4. Der von Staudacher geschaffene Begriff des Frosteinzugsgebietes verdient für die Bekämpfung der Frostschäden die größte Beachtung. Können doch durch sachgemäße Aufforstungen in dessen oberen Teilen oft die Ursachen der Ansammlung kalter Luftmassen beseitigt werden.

Die Verhandlungen des zweiten Tages standen unter dem Zeichen des Privatwaldes. Herr Forstmeister Probst berichtete über den württ-

tembergischen Privatgroßwaldbesitz. Dieser umfaßt 69 167 **ha** mit 24 Eigentümern und 40 Verwaltungsbezirken. Die Besitzgrößen schwanken von 1020—15 358 **ha**. Die Bewirtschaftung ist gut, die Altersklassenverteilung entspricht annähernd einem 100jährigen Umtrieb. Viel ungünstiger liegen die Dinge beim kleinen parzellierten (bäuerlichen) Privatwald, dessen Verteilung eine dem Heft einverleibte Karte erläutert. Den Bericht über ihn erstattete Herr Forstmeister Dannecker. Diese Wälder umfassen etwa 1/5 der Landesfläche, nämlich 120 662 **ha**, darunter nur 5 Besitzungen von 100—300 **ha**, vorwiegend sind es Parzellen, die in ihrer Breite bis auf 1 **m** herabgehen, wobei die Länge unter Umständen mehrere 100 **m** beträgt. Daß dabei keine vernünftige Wirtschaft möglich ist, ist klar. 29% sind Laubholz, 71 % Nadelholz, das letztere — Fichte und Fohre — sind im Vordringen auch auf Böden, die dafür nicht recht geeignet sind. Ebenso werden die für den Kleinwaldbesitz geeignetsten Waldformen, Plenterwald und Mittelwald, immer mehr durch den Kahlschlag verdrängt. Schwer lastet auf diesen Wäldern die Streugewinnung.

Den Aufkauf durch den Staat, Großbesitzer oder Gemeinden lehnt Dannecker für die meisten Fälle ab. Der Wald muß als Stütze des bäuerlichen Besitzes erhalten bleiben. Staatlichen Zwang hält er nur in einzelnen Beziehungen — vergl. die Resolution — für angezeigt; von der Genossenschaftsbildung verspricht er sich wenig oder nichts. So bleibt nur der Weg der Belehrung auf landwirtschaftlichen Winterschulen, durch Wandervorträge und vor allen Dingen durch Begehungen im Walde, die Schaffung einer forstlichen Landeskulturstelle und von Bezirksberatungsorganen, sowie endlich die freiwillige Gründung von Waldbesitzervereinen als Träger der forstlichen Fortbildung und der Verbesserungsbestrebungen.

Aus der Aussprache mag nur hervorgehoben werden, daß Forstmeister Schinzinger-Hohenheim erklärte, es sei nötig, den forstlichen Unterricht in Hohenheim so zu regeln, daß die Forstwissenschaft Pflichtfach wird und von einem ordentlichen Professor im Hauptamt vertreten wird, da sonst wegen der Einführung von Einzelkolleggeldern die meisten Studenten diese Vorlesungen gar nicht belegen würden.

Die Versammlung faßte dann die folgende Resolution: Die Versammlung hält es im Interesse der Hebung der bäuerlichen Privatwaldwirtschaft für dringend erforderlich, daß alsbald ein Waldkulturgesetz für Württemberg vorbereitet wird, das den Erfordernissen des bäuerlichen Waldes und der Pflege seiner Wirtschaft gerecht wird. Ein solches Gesetz hätte hauptsächlich zu umfassen: Vorschriften über Begrenzung weiterer Waldteilung bei bestimmter Flächengröße und Parzellenform; Bestimmungen über gewissen Schutz der in Gemenglage befindlichen Waldparzellen gegenüber Eingriffen des Nachbarn; die Vorschriften des Forstpolizeigesetzes, soweit sie die Waldausstockung sowie die Schutzwaldungen betreffen und sich bewährt haben; Bestimmungen über die Waldwirtschaftspflege durch Schaffung bezw. Ausbau einer forstlichen Landesorganisation in Selbstverwaltungsform. Wo Genossenwirtschaft notwendig, soll sie auf dem Wege über die Vereinsbildung erstrebt werden, welch letztere durch das Gesetz besonders zu fördern wäre.

Noch mag erwähnt sein, daß zum 1. Vorsitzenden an Stelle des zurückgetretenen Präsidenten Dr. Wagner Forstmeister Prinz, Mergentheim gewählt wurde. Die nächste Versammlung wird voraussichtlich in Heilbronn tagen. H. Hausrath.

Die Befugnisse und der strafrechtliche Schutz der Jagdberechtigten und Jagdaufseher gegenüber den Wilddieben. Von Syndikus A. Ebner. Verlag von J. Neumann, Neudamm. 2. Aufl. 1925. (44 S., Preis 80 Pfg.)

Die kleine Schrift erörtert in ihrem ersten Teil, welche Befugnisse dem Jagdberechtigten und Jagdaufseher gegenüber dem Wilderer zustehen (Waffengebrauch, Festnahme, Wegnahme von Sachen, Durchsuchung); der zweite Teil handelt von dem erhöhten Strafschutz, den Jagdberechtigte und Jagdaufseher gemäß §§ 117—119 R. St. G. B. genießen, wenn ihnen in der rechtmäßigen Ausübung ihrer Befugnisse (zu denen namentlich auch die im ersten Teil aufgezählten Rechte gehören) von den Wilderern Widerstand geleistet wird. Der Verfasser gibt eine anschauliche Erläuterung der gesetzlichen Bestimmungen an der Hand zahlreicher Beispiele aus der Rechtsprechung des Reichsgerichts und anderer höherer Gerichte. Die Schrift ist offensichtlich zur Belehrung des nicht juristisch gebildeten Jägers geschrieben und wird diesem Zweck sicher dienlich sein; dem Juristen bringt sie nichts Neues. — Die vom Verfasser im Anschluß an die Rechtsprechung des Reichsgerichts vertretene Anschauung, daß Waffengebrauch zur Erzwingung der vor-

läufigen Festnahme eines Wilderers nicht zulässig sei, halte ich in dieser allgemeinen Fassung für falsch: wenn der Gesetzgeber die vorläufige Festnahme gestattet, muß er auch die Anwendung derjenigen Mittel gestatten, die zur Durchführung dieses Rechtes notwendig sind; dabei ist allerdings eine vernünftige Abwägung der widerstreitenden Interessen — des staatlichen Interesses an der Durchführung des Strafverfahrens gegen den Wilderer einerseits und des Interesses des Festzunehmenden an der Erhaltung seiner körperlichen Unversehrtheit andererseits — vorzunehmen.

Prof. Dr. Eduard Kern, Freiburg i. B.

Vogelleben und Vogelschutz. Schilderungen aus der Sing- und sonstigen Kleinvogelwelt. Von O. v. Riesenthal. Dritte, gänzlich umgearbeitete, vermehrte und mit 73 Abbildungen versehene Auflage von Eberhard von Riesenthal. Verlag von J. Neumann-Neudamm, 1924, 141 Seiten. Preis: geb. 3 Mk.

Die seit Jahren vergriffene kleine Schrift ist vom Sohne des Verfassers, Oberst a. D. E. v. Riesenthal, in neuer Auflage herausgegeben worden. Sie ist in drei Teile gegliedert: Vogelleben, Vogelschutz und Einteilung und Beschreibung. Um den heutigen Anforderungen an eine solche Vogelschrift möglichst zu genügen, haben viele Streichungen und Zusätze stattfinden müssen. So sind die Abschnitte über den Vogelzug im ersten und über praktischen Vogelschutz im zweiten Teil sowie sämtliche Abbildungen neu hinzugekommen. Der dritte Teil ist gänzlich umgearbeitet und erweitert worden. In einem Anhange ist schließlich ein Abschnitt aus der 10. Auflage der im gleichen Verlage erschienenen Schrift „Der gesamte Vogelschutz" von Hans Frhr. v. Berlepsch über die Sperlingsverminderung abgedruckt.

Das Büchlein soll bei der Jugend Liebe zur Natur und insbesondere zur Vogelwelt erwecken, den Erziehern aber einen Anhalt geben bei der Erteilung des naturkundlichen Unterrichts. Zu diesem Zwecke tritt der Herausgeber u. a. dafür ein, daß in sämtlichen Schulen zu jeder Jahreszeit ein Naturschutztag eingeführt werde, an dem die Schuljugend hinaus aufs Land, in Feld und Wald geführt und zur Beobachtung der lebenden Natur angeleitet werden soll.

Die Schrift verdient weiteste Verbreitung.

We.

Führer durch unsere Vogelwelt. II. Teil: Vom Bau und Leben der Vögel. Von Prof. Dr. Bernh. Hoffmann. Mit Bildschmuck nach Zeichnungen von Martin Semmer. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1923.

Der erste Teil des Werkes ist bereits früher (Jahrgang 1921, S. 261) hier besprochen worden. Der vorliegende zweite Teil behandelt Bau und Leben der Vögel und birgt in elf Abschnitten das Wissenswerteste über die Stimmorgane, Vogelsprache, Federkleid, Körperbau, Flug, Ehe- und Familienleben der Vögel, Wanderungen, Nutzen und Schaden, Feinde und Vogelschutz. Die Darstellung ist meist recht ansprechend gehalten, und dürfen namentlich die Ausführungen über den Vogelzug, wo auch die neueren Forschungsergebnisse berücksichtigt wurden, vielen willkommen sein. In Einzeldingen gewinnt man allerdings öfter den Eindruck, daß manches etwas flüchtig niedergeschrieben wurde. Jedenfalls überrascht bei der Schilderung des Sommer- und Winterkleides der Vögel, Seite 31, folgender Satz: „Ich erinnere beispielsweise an unsere bekannte Stock- oder Wildente, deren Kopf im Sommer den wundervoll dunkelgrünen Glanz der Federn besitzt, der im Winter völlig verschwunden ist." In einem „Führer" sollte so etwas nicht vorkommen.

R. Lauterborn (Freiburg i. Br.)

Tierpsychologie. Eine Einführung in die vergleichende Psychologie. Von Professor Dr. Karl Lutz. Mit 29 Abbildungen. Aus Natur und Geisteswelt, 826. Band. Verlag und Druck von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1923.

Die Tierpsychologie ist eine noch junge Wissenschaft, die so manche Probleme birgt, welche auch dem Jäger nicht gleichgültig sein sollten. Um so mehr ist es darum zu begrüßen, daß der Verf. aus der Fülle dessen, was die experimentelle Forschung hier erschlossen hat, das Wichtigste auch einem weiteren Leserkreise zugänglich macht. So behandelt er nacheinander: Begriff und Aufgabe der Tierpsychologie, Methodik der tierpsychologischen Forschung, Reizreaktionen der Tiere, Instinkt-, Gedächtnis-, Denkhandlungen, Abrichtung der Tiere, die entwicklungsgeschichtliche Auffassung des tierischen Verhaltens, Bedeutung der Tierpsychologie. Den Beschluß macht ein Literaturverzeichnis von 126 Arbeiten.

Die ganze Darstellung des vielfach recht schwierigen Gebietes zeichnet sich durch eine wohl-

tuende Klarheit aus, welche auch dem philosophisch weniger Geschulten zu folgen gestattet. Dem Hundebesitzer dürfte das Kapitel über die Dressur manche Anregung geben. So kann das 120 Seiten starke handliche Büchlein auch dem Jäger empfohlen werden.

R. Lauterborn (Freiburg i. Br.).

Anzeiger für Schädlingskunde, zugleich Nachrichtenblatt der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie e. V. Für Zoologen, Landwirte, Forstwirte, Gärtnerei- und Mühlenbetriebe usw. herausgegeben von Prof. Dr. K. Escherich, München, und Prof. Dr. F. Stellwaag, Neustadt a. d. H. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1925.

Die monatlich erscheinende neue Zeitschrift hat sich als Hauptaufgabe die Vermittlung zwischen Wissenschaft und Praxis gesetzt und soll vor allem kürzere Originalaufsätze, vorläufige Forschungsberichte, Berichte der chemischen Industrie sowie Mitteilungen aus der Praxis usw. bringen. Das vorliegende erste Heft enthält in vorzüglicher Ausstattung neben einer Einführung folgende Arbeiten: K. Escherich: Die Uebertragung der Drahtwürmer durch Waldstreu; Jac. Schlösser: Meine Erfahrungen mit Arsenbrühen zur Bekämpfung von Obstbaumschädlingen; H. Eidmann: Der Harzzünsler und seine forstliche Bedeutung; A. Frh. v. Vietinghoff-Riesch: Kieferneule und Vogelwelt; dazu Nachrichten aus der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. Da die Namen der Herausgeber auch weiterhin für gediegene Kost bürgen, sei der „Anzeiger für Schädlingskunde" der Beachtung aller in Betracht kommenden Kreise empfohlen, um so mehr, als der Bezugspreis — vierteljährlich Rm. 1.75 — ein verhältnismäßig geringer ist.

R. Lauterborn (Freiburg i. Br.).

Verwendung von Kraftfahrzeugen bei der Mechanisierung der Forstwirtschaft. Von Barsch. Verlag von Paul Parey, Berlin 1925. 72 Seiten. Preis geb. 4 Mk.

Die vorliegende Schrift ist eine Werbeschrift mit all den Einseitigkeiten einer solchen. Die Frage, ob und inwieweit die Mechanisierung der Forstwirtschaft überhaupt zu wünschen ist, ist für den Herrn Verfasser bereits gelöst. Ihn stört es nicht, daß sie in vielen Fällen mit dem Verzicht auf natürliche Verjüngung, von der er doch selbst sagt (Seite 28), daß sie jetzt häufiger angewendet werde, und mit der Zerstörung des Waldwesens gleichbedeutend ist. Man kann das entschuldigen, da der Verfasser als Ingenieur mit dem Wesen der Waldwirtschaft nicht vertraut zu sein braucht, nur hätte er dann die allerdings ganz unzulänglichen, waldbaulichen Bemerkungen auf Seite 28 und 29 weglassen sollen. Die Frage, ob Stock- und Baumrodung für die Struktur des Waldbodens günstig oder ungünstig, für die Entwicklung der künftigen Bestände vorteilhaft oder verhängnisvoll sind, und die darüber bestehende Literatur kennt er nicht. Er befürwortet die Rodung auch für natürliche Verjüngung. Ganz unhaltbar ist seine Behauptung, daß erst mit Hilfe dieser Mittel ein großzügiger und wirklich praktischer Wegbau überhaupt möglich sei (Seite 62). Man glaube nicht, daß ich der Benutzung von Kraftfahrzeugen und ähnlichen Maschinen ablehnend gegenüber stehe — durchaus nicht. Sie scheinen mir berufen, die Organisation der Holzabfuhr im Großen durch den Waldeigentümer zu ermöglichen und so die Waldwirtschaft unabhängiger zu machen. Ueberhaupt sind sie als Transportmittel sehr erwünscht. Weiter werden wir sie kaum entbehren können bei der Oedlandskultur, und solange wir noch Bestände und Böden haben, für die nur der Kahlbreitschlag als Verjüngungsweise in Frage kommt. Bei der Bodenlockerung im Altholz aber bürgt der Verstand der Zugtiere (Ochsen wie Pferde) besser für eine pflegliche Ausführung als die Maschine, zumal deren Leiter für die waldbaulichen Bedürfnisse meist weniger Verständnis hat, als ein landwirtschaftlicher Fuhrknecht. Ebenso hat alles, was ich gesehen habe, mich sehr skeptisch gemacht hinsichtlich der Verwendung solcher Maschinen zum Baumfällen — Fällungsschäden, Zersplitterung — und gar erst zum Ausrücken von Hölzern. Sagt ja auch der Verfasser: „Eine ungeheure Kraftanstrengung verursacht der Stamm dadurch, daß er sich stets mit seinem vorderen Ende in die Erde einwühlt". Dabei wird oft die ganze fruchtbare Erdschicht aufgerissen und beiseite geschoben, und wehe dem Jungwuchs, der etwa im Wege steht, er ist meist vernichtet. Gewiß läßt sich vieler Schaden durch Winkelrollen und Begleitmannschaften vermeiden, ob dann aber das Verfahren nicht zu teuer wird, ist eine andere Frage. Aber auch ganz allgemein bringt das Buch uns nicht das, was wir zur Zeit brauchen. Wir kommen ohne die Kraftmaschinen in vielen Gegenden nicht mehr aus. Daher wäre

eine für den Forstmann verständliche Darstellung des Baus und der Wirkungsweise der wichtigsten Arten dieser Motoren und der Hilfsmaschinen sehr erwünscht, ein Werk, zu dessen Abfassung sich ein Dozent des Maschinenwesens und ein praktischer Forstwirt vereinigen sollten.

Hausrath.

Aus Heimat und Fremde.

Den Vortritt hat Hermann Löns. Nicht, weil er tot ist, sondern weil er die einzige bedeutende und überragende Erscheinung der hier Besprochenen ist. Drei Nachlaßbände gibt Wilhelm Deimann — der Name muß in Ehren genannt werden — im Verlag von Adolf Sponholtz in Hannover heraus. Der wichtigste und umfangreichste ist: „Mein niedersächsisches Skizzenbuch" (in Leinen gebunden 6 Mk.). Seine Anschaffung sei jedem Lönsfreund — und wer ist keiner von den Lesern dieser Zeitschrift? — dringend angeraten. Eine Bilderreihe niedersächsischer Landschaften und ihrer Volksschläge, die sich bei Löns in den Jahren 1897—1914 angesammelt hatte. Ein Buch der Heimat vom Münsterland bis zum Harz, von der Lübecker Bucht bis zur Grenze Thüringens. Ein beglückend reiches Buch, auf das Niedersachsen stolz sein kann. Man empfindet die tiefste Sehnsucht, unter Führung Löns' das Land zu durchstreifen und seine intimen Reize auf sich wirken zu lassen. Weniger wichtig sind die Bände „Gedanken und Gestalten" und „Für Sippe und Sitte" (in Leinen gebunden je 4.50 Mk.). Hier sind die Aeußerungen des Dichters zum Natur- und Heimatschutz zusammengestellt, daneben ist aber auch eine Psychologie des niedersächsischen Bauern gegeben, die geeignet ist, manches Vorurteil zu beseitigen. In dem anderen Band finden sich Studien über Kunst und Geisteswesen, über Künstler und andere hervorragende Menschen. Wer es noch nicht wußte, erfährt, daß Löns durchaus kein naiver, unbekümmert um Regeln und künstlerische Gesetze schaffender Poet war: Löns hat viel und tief über das Wesen der Kunst nachgedacht und besaß ein durchaus selbständiges Urteil. Das beweisen z. B. die Aufsätze über Wilde und Gorki (den er allerdings zu sehr unterschätzt). Mit schöner Wärme spricht er von seinen Lieblingen: Peter Helle, Wilh. Busch, Böcklin, Sagantini u. a. Von Napoleon I. entwirft er ein eigenartiges Bild („lui-même"). „Münsters volkstümlichster Mann", der Heimatforscher und Heimatdichter Professor Dr. Hermann Landois, wird liebevoll porträtiert. Besonders interessiert hat mich der Aufsatz über den „Kanonengrafen". Graf Wilhelm von Schaumburg-Lippe, Zeitgenosse Friedrichs des Großen, Lehrer Scharnhorsts und Schöpfer der allgemeinen Wehrpflicht, die er als Erster in seinem Ländchen einführte, war mir bisher völlig unbekannt. —

In weitem Abstand erst darf Arthur Schubart folgen, der bei Adolf Bong in Stuttgart ein „Frauenbrevier" — winzige Prosaskizzen und oft recht nett pointierte Verse über das ewig neue Thema: Weib — und im Drei-Masken-Verlag in München Geschichten von Tieren und Menschen „Mein buntes Buch" herausgab. Schubarts Art ist bekannt. Doch finde ich, daß dieser Band schwächer ist als z. B. die hier besprochenen „Grünen Geschichten". Er produziert sehr leicht. Der Gefahr der Verflachung ist er oft in diesem Bande nicht entgangen. „Consuelo" z. B. ist wirklich ein Nichts; der widerwärtige Vorwurf konnte nur bei psychologischer Vertiefung, von der nicht die Rede sein kann, gewagt werden. Am besten gelungen scheint mir „Schwan" zu sein, hier ist die leidvolle Geschichte eines Schimmelwallachs einfach und ergreifend dargestellt. Wir hoffen, bald vollwertigere Gaben Schubarts anzeigen zu können.

Wilhelm Neumeyer, dem 's Jagern halt so sakrisch im Blut liegt, erzählt in „Am Jägersteig" (18. Band der „Jagdromane" des Verlags Paul Parey in Berlin) Waldgeschichten jener Art, von denen zwölf auf ein Dutzend gehen. Wo sie spielen, habe ich schon gesagt.

In Westfalen und am Rhein sind die Erzählungen und Lieder angesiedelt, die Adolf Göschel in dem Bande „Heimdall" (bei J. J. Weber in Leipzig) sammelt. Romantische Sagen und eigene Erlebnisse wechseln in bunter Folge. Die Lieder haben den leichten Ton Scheffels, Baumbachs und des Kommersbuches.

An die „Waterkant" führt uns Ferdinand Zachi in seinem Kriegs- und Gegenwartsroman „Die liebe Not" (bei Karl Wachholtz, Neumünster in Holstein, in Leinen gebunden 5 Mk.). Was Stil und Gesinnung anlangt, hat Gustav Frenssen Pate gestanden. Angenehm berührt die vornehme Weise, in der die politischen Fragen behandelt werden. Ein Buch, das seine Leser finden wird und sie — verdient.

Sehr zu loben ist der „Hundespiegel", den Alfons Freiherr v. Czibulka im

Drei-Masken-Verlag in München (in Halbleinen gebunden 6.50 Mk., in Halbleder 10 Mk.) herausgab. Stifter, Maeterlink, Jammes, Thomas Mann, Fleuron, Kißling, die Ebner-Eschenbach, Tschechow u. a. variieren hier in oft tief ergreifenden Skizzen das Thema:
„Seit einst die Treue sich aus dieser Welt verloren,
Hat sie zum Sitz des Hundes Herz erkoren!"
Ich wünsche dem Bande viele Leser. —

Zum Schluß zwei Bücher über Afrika. Steinhardt nennt sich ihr mir bisher unbekannter Verfasser, von dem bereits ein Buch „Vom wehrhaften Riesen und seinem Reiche" erschienen ist. Die neuen Bände heißen „Ehombo" und „Steppenvolk" (beide im Verlag von J. Neumann in Neudamm, gebunden 8 bezw. 3 Mk.). Steinhardt, gewesener Offizier, lebte vor dem Kriege und während des Krieges, an dem er teilnahm, in Südwest als Farmer und Jäger. Heute ist er „kleiner Bauer" in Mecklenburg. Die Sehnsucht ist es, die ihm die Feder in die Hand gedrückt und zum Schreiben afrikanischer Erinnerungen veranlaßt hat. Solche Bücher soll man nicht literarisch werten. Man muß über manche Geschmacklosigkeiten und stilistische Mängel hinwegsehen. Es bleibt noch genug, was die Bücher lesenswert macht. Ich wenigstens habe über Südwestafrika gründlich umgelernt, das immer hinter Deutschostafrika zurückstehen mußte. Landschaften von höchstem Reiz, uferlos sich breitende Steppen und unermeßliche Gipfelmeere läßt Steinhardt vor unserem Auge erstehen. Hinein stellt er scharf und originell gesehene Menschen und Tiere. Jäger und Zoologen werden vieles Neue und Wissenswerte lernen. In „Ehombo" (Name des von Steinhardt so geliebten höchsten Gebirges in Südwest) werden in zwanglosem Plauderton die mannigfachsten Fragen, die sich auf die ehemalige Kolonie beziehen, behandelt, während „Steppenvolk" Tiergeschichten (Kudu, Chamäleon, Schildkröte, Ducker, Warzenschwein, Hyänenhund, Löffelhund usw.) bringt. Der Leser hat durchaus den von Steinhardt betonten Eindruck der geschichtlichen und naturgeschichtlichen Wahrheit. Er glaubt ihm gerne, daß die Helden seiner Geschichten alle gelebt haben und daß ausschließlich persönliche, in fast zehnjährigem Bemühen gesammelte Beobachtungen verwendet worden sind.

Die Ausstattung der beiden Bücher verdient hohes Lob. Der Afrikamaler H. A. Aschenborn-Kiel zeichnete die Illustrationen. Namentlich der Band „Ehombo" hat reichen Bildschmuck (11 Tiefdrucktafeln und 160 Streubilder). Auch Einband und Titelblatt dieses Buchs, entworfen von Maler F. A. Lippert-Hannover, sind wohl gelungen. B. Th.

Der alte Pape. Bilder aus dem Leben eines lippischen Weidmannes. Von Adolf Keyßer. 2. erweiterte Aufl. Mit einem Bildnis und zahlreichen Abb. Neudamm 1924. Druck und Verlag von J. Neumann. 168 S. geb. Mk. 3.—.

In ganz Lippe war er bekannt, der alte Pape, als deutscher Mann von echtem Schrot und Korn, als gerechter Weidmann und trefflicher Unterhalter beim Schüsseltreiben. Kein Wunder, daß seine Erlebnisse und Geschichten, daß seine Beispiele aus dem Jägerlatein Anklang gefunden haben. Es ist ein Verdienst des Herausgebers, daß er das reiche und wechselvolle Weidmannsleben des alten Pape hier in Wort und Bild festgehalten hat. Schon mit neun Jahren schoß Pape seinen ersten Rehbock, und der nachfolgenden Jagderfolge waren so viele, daß sie nicht zu zählen sind. Die harmlos-fröhlichen Geschichten, die der alte Pape leuchtenden Auges erzählte und mit dramatischer Lebendigkeit vor den atemlos lauschenden Zuhörern entrollte, werden sich in der erweiterten und neuen Gewandung zu den alten Freunden sicherlich viele neue erwerben — sie verdienen es.

Frankfurt a. M. K. Wehrhan.

Lüttjemann und Püttjerinchen und andere Märchen. Von Hermann Löns. Mit 68 Orig.-Steinzeichnungen von Fritz Hans Eggers. In Künstler-Halbleinenband gebdn. 4 Mk. Verlag von Adolf Sponholtz, G. m. b. H., Hannover.

Die Löns-Gedächtnis-Stiftung hat als erste Büchergabe eine Anzahl Löns'scher Heideaufnahmen herausgebracht, die von Pucks und Wichtelmännchen erzählen, wie sie den Bauern Schabernack und böse Streiche spielen oder ihnen helfen, wenn sie gut zu ihnen sind. Die Illustrationen passen sehr gut zum Text. Und so kann das Büchlein allen Löns-Freunden empfohlen werden. Allerdings wird es nur an Mitglieder der Löns-Gedächtnis-Stiftung abgegeben. Der Jahresbeitrag für 1925 beträgt 2 Mk. Als zweite Gabe wird den Mitgliedern das erste illustrierte Jagdbuch des Dichters geboten werden: „Sein letztes Lied", eine Auswahl der schönsten Jagdgeschichten von Löns.

Die Wildschützen vom Kilimandscharo. Roman deutscher Ansiedler in Afrika von Robert Kraft. Preis 2,50, geb. 3,50 Mk.

Die Farm des Verschollenen. Phantast. Roman aus Mexiko von Otfrid v. Hanstein, Preis 2.—, geb. 3.— Mk. Beide Bücher im Verlag von A. G. Munckmeyer, G. m. b. H., Dresden-Niedersedlitz.

Zwei abenteuerliche, phantastische Romane liegen hier vor für die Jugend und für Menschen, die Jules Verne und Karl May schätzen. Besonders der Roman von Robert Kraft, der das abenteuerliche Schicksal einer in die Gegend des Kilimandscharo verschlagenen bayrischen Gemeinde behandelt, kann empfohlen werden.

Notizen.

Der Einfluß des Wetters auf das Wild.

Von Dr. phil. Hans Walter Schmidt.

Das Wetter übt einen Einfluß auf fast alle lebenden Geschöpfe aus. Der Mensch, das Tier, vor allem das höherentwickelte Tier, die Pflanze, auch hier in verstärktem Maße die höherentwickelte Pflanze, ihr Leben und Dasein wird in einschneidender Weise vom Wetter entweder unterstützt oder gehemmt. Wenn man nun die Einwirkung der Witterung auf die Tierwelt in freier Wildbahn zu untersuchen — sei dies nun in praktischer Beziehung draußen in der Natur selbst oder in theoretischer Beziehung in der Literatur — sich anschickt, so wird es stets zur Erleichterung der Auffassung des Beobachteten und des Gelesenen dienen, wenn der Mensch es sich vergegenwärtigt, welche Rolle das Wetter in seinem eigenen naturgemäßen Dasein zu spielen fähig ist. Wenn auch der Fortschritt der Kultur Schutzmaßregeln geschaffen hat, z. B. feste, den Anforderungen der Hygiene entsprechend erbaute Häuser, um den Unbilden der Witterung zu trotzen, wenn der moderne Kulturmensch auch Einrichtungen getroffen hat, um die günstigen Auswirkungen der Witterung für den menschlichen Organismus um so dienstbarer zu machen, z. B. Luftbäder, so kann er sich dennoch dem gewaltig großen Einflusse der Allmutter Natur nicht entziehen. Es soll hier vom Wilde gesprochen werden, und so darf ich nicht näher auf den Zusammenhang des Wetters und des Menschen eingehen. Es ist dies aber auch gar nicht nötig, denn in mehr oder weniger ausgeprägtem Maße wird jeder Mensch einmal an der eigenen Psyche und dann am eigenen Körper die Wirkungen von Witterungseinflüssen erfahren.

Eine Parallele oder ein Analogon finden wir beim Tiere in freier Wildbahn. Auch das Tier wird körperlich und psychisch vom Wetter beeinflußt. Und man kann wohl sagen, daß das höher organisierte Tier — dieses haben wir auf der Jagd am meisten zu beachten — noch weit mehr auf Witterungseinflüsse reagiert, wie der Mensch. Denn das Nervensystem des Tieres, das urwüchsig in freier Natur sein Leben fristet, ist eine weit feiner organisierte Auffangestation aller Impulse, die von außen an dasselbe anprallen. Dies gilt vor allem für die Vorboten einer gewaltigen Witterungserscheinung und dann in erster Linie für alle Naturerscheinungen. Zuerst wirkt solch ein aufgefangener Impuls auf die Psyche des Tieres, die heutzutage nach dem Stande der Tierpsychologie wohl selbst der sophistischste Skeptiker nicht mehr ganz in Abrede stellen dürfte. Dies ist gleichsam das Ventil, die Sicherungsvorkehrung im Tiere, damit es sich rechtzeitig vor den Einflüssen der Witterung schützen oder ihre Segnungen ergiebig ausnützen kann.

Wenn wir die hauptsächlichen Witterungserscheinungen ins Auge fassen, so treten uns diese allgemein in Hitze und Kälte entgegen, im einzelnen in den Begriffen: heiterer Tag, bewölkter Tag, also Sonnenschein und Sonnentrübung. Ferner Regen, Wind und Schnee. Hieran gliedern sich die besonderen Naturereignisse, nämlich Gewitter, Sonnenfinsternis und Erdbeben.

Ganz allgemein gesagt, ist die prinzipielle Bezeichnung Hitze und Kälte ein sehr dehnbarer Begriff. Und dann kommt es durchaus auf die Konstitution des lebenden Organismus an, auf welchen beide Faktoren einwirken. Auf jeden Fall sind diese Begriffe durchaus relativ zu nehmen. Denn in sengender Tropenhitze, bei welchem Hitzegrad in gemäßigteren Zonen jedes Tier seine Lebensfunktionen auf ein Minimum reduzieren würde, herrscht in der exotischen Fauna das regste und buntbewegteste Leben und Treiben. In der polaren Kälte, welche bei uns in Deutschland das Leben der Tierwelt vernichten würde, lebt und webt lebensfroh ein Geschlecht von Geschöpfen, welche sich nur in arktischen Regionen naturgemäß erhalten können.

Konkretere Anhaltspunkte vermag uns ein heiterer oder ein bewölkter Tag in unseren deutschen Revieren wohl zu geben. Hier müssen wir unterscheiden, ob der heitere oder bewölkte Tag im Sommer oder im Winter in die Erscheinung tritt. Im Sommer wird im Durchschnitt ein heiterer Tag einen gewissen, nicht niedrigen Grad von Hitze erzeugen. Wie solche auf den Organismus des Tieres und in ganz analoger Weise auf den Menschen wirkt, ist nicht schwer festzustellen. Das Lebewesen wird dadurch nervös abgespannt und phlegmatisch. Dies trifft besonders beim Stande der Sonne im Zenit. also um Mittag zu. Gerade so, wie sich hier der Mensch im Hause aufhält oder, wenn er in der Natur sich bewegt, den Schatten aufsucht, so sucht auch das Tier der freien Wildbahn schattige Verstecke auf. Der Jäger wird also wenig Wild zu Gesicht bekommen. Da aber Nahrung aufgenommen werden muß, so erscheint an solchen Tagen, besonders wenn sie in der Mehrzahl hintereinander auftreten, ein reichbewegtes faunistisches Leben in der Nacht, weil hier die Temperatur kühler ist. Hier findet der Jäger ein Eldorado für seine Büchse. Im Winter wird ein heiterer Tag wohlige Wärme spenden und die Tierwelt aus ihren Verstecken ins Freie locken, besonders am Mittage, an welchem die Sonne ihre stärkste Kraft erreicht. Solche Tage sind daher die Tage des Jägers.

Ein bewölkter Tag, der nicht zu düster ist, wird während der Hitzeperiode des Sommers wohltuend auf die Kreatur wirken. Die durch sengende Glut träge gemachte Fauna wird dann freudig Wald und Flur beleben, so daß der Jäger viel Raub- und Nutzwild wird beobachten können. Im Winter dagegen wird ein kalter bewölkter Tag das Leben und Weben in der Natur noch mehr zurückdrängen, ein solcher dagegen, der Wärme mit sich bringt, durch diese das Leben erwecken. Das muß der Jäger wohl beachten.

Wenn wir von diesem Gesichtspunkte aus die Erscheinung des Regens betrachten, so kommt es hier auf dessen Stärke und auf seine Dauer an. Je stärker er fällt und je kürzer er währt, desto weniger wird er die Tierwelt sich draußen entfalten lassen. Längere Landregen dagegen werden an ihrem Anfange die Tiere des Waldes in ihre Verstecke scheuchen, diese aber schließlich infolge Hungers nötigen, auch im Regen auf Beute oder Aesung auszuziehen. Da die Nahrung gewöhnlich des Abends und des Morgens aufgenommen wird, so wird zu diesen Tageszeiten der Jäger ein vollbesetztes Arbeitsfeld finden. Er möge diese Chancen auch restlos ausnützen. Denn in solch düster niederdrückender Witterung läßt das Wild die gebotene Vorsicht oft in einem Maße außer acht, welches dem gewandten Jäger zum Angehen die größte Hilfeleistung bedeutet.

Der Wind, so sagt der Volksmund, ist des Jägers Feind. Und es ist Tatsache, daß bei windigem Wetter am allerwenigsten das Tier zum Vorschein kommt. Wenn dies ja der Fall ist, so geschieht dies in der Regel nur an einem geschützten Ort. Je länger der Wind anhält, desto mehr sieht sich das Tier genötigt, sein Versteck zu verlassen, um auf Nahrung auszugehen. Bei mäßigem Wind wird der Jäger an windgeschützten Stellen, in Gebirgstälern oder im schützenden Forst, besonders im Unterholz, eher Vertretern der Tierwelt begegnen als im freien Gelände. Bei starkem Wind wird zuerst die Fauna scheinbar verschwunden sein. Hält er länger an, dann wird der Vierfüßler sich vorsichtig den geschützten Paß entlang bewegen und der Vogel, mit schlagendem Fittich schwer die Richtung einhaltend, durch die Luft streichen. Bei solchen Gelegenheiten sind vom Wind verschlagene Raubvögel des öfteren leicht auf verhältnismäßig kurze Entfernung mit der Flinte zu erlangen.

Schneefall wirkt in ähnlicher Weise wie Regen, doch nicht in so starkem Maße die Fauna zurückscheuchend. Dadurch, daß bei einsetzendem Schnee gewöhnlich stillere und wärmere Winterluft ersteht, wird das Wild sogar zu regerem Treiben hervorgelockt. Eine höhere Schneedecke aber appelliert an das Humanitätsgefühl des Jägers. Dann gilt es für ihn, beim Nutzwild den Hahn in Ruhe zu lassen und als rechter Heger mit Heu und Körnern zu füttern. Das Raubwild ist dann leicht zu überlisten, weil ihm die Nahrung mangelt und es daher gerne den Köder neben der Falle und den Luderplatz aufsucht. Mit der Büchse und Flinte ist es daher leichter zu erreichen und notgedrungen auch mit Eisen und Gift. Hier muß der Jäger auf dem Posten sein, um die Hege durch Vertilgung des Raubzeuges auszuführen. Der Neuschnee aber bedeutet für den Weidmann ein aufgeschlagenes Buch, in dem durch Fährteneindrücke ihm angezeigt wird, wo er den im Eichhornkobel ruhenden Marder findet, wo der Hase aus dem Waldesdickicht zur Aesung aushoppelt, wo Meister Reineke seinem diebischen Handwerke nachgeht.

Aeußerst fein reagiert das Nervensystem des freilebenden Tieres auf das Nahen eines Gewitters. Wir können dies auch beim Pferde, das sich viel im Freien aufhält, in fast gleichem Maße beobachten, aber auch bei unseren Haustieren, z. B. beim Hund und bei der Katze. Der Druck der Schwüle, welche stets einer solchen elektrischen Entladung vorangeht, wirkt lähmend auf das Tier ein, das sich gewöhnlich nicht mehr in Verstecke zurückziehen kann, welche der Mensch schwer zu finden vermag. Dies ist der richtige Augenblick für den Jäger, auf Raubvögel auszuziehen. Und wenn er die Gegend kennt und die überhaltenden Bäume weiß, auf welchen die Tiere sich gewöhnlich aufhalten, so wird er meist dort selbst den Hühnerhabicht in träger Ruhe finden und ihn leichter denn je überlisten können. Das Entladen des Gewitters selbst und das Niederprasseln großtropfigen Regens scheucht selbstverständlich alle Geschöpfe in möglichst unzugängliche Verstecke. Tritt nach dem Gewitter sofort ruhiges, heiteres Wetter ein, so quillt das kraftvoll pulsierende Leben der Fauna an allen Ecken und Enden der freien Wildbahn hervor. Nutzwild aller Art und ein großes Kontingent der nützlichen Kleinornis erfreuen sich dann wieder der zurückerlangten Freiheit, deren sie das Gewitter beraubt. Vor allem hat dann der mit gespannter Büchse auf dem Hochsitz des Bockes harrende Weidmann fast die Gewißheit, daß sein Jagdtier gegen Abend aus den regenfeuchten Büschen hervorwechseln wird.

Von hohem allgemeinen Interesse, wenn auch für den Jäger in praktischer Weise nur sehr selten verwertbar, ist der Einfluß, welchen eine Sonnenfinsternis, vom sensiblen Nervensystem schon frühzeitig erkannt, auf die Psyche des freilebenden Tieres, in etwas abgeschwächtem Maße aber auch auf diejenige des Haustieres einwirkt. In noch gesteigerterem Maße bewahrheitet sich diese Beobachtung vor Erdbeben. Die durch keinen Einfluß der Kultur irgendwie aus der Natur herausgerissene Tierpsyche, welche elementare Umwälzungen viel eher und viel deutlicher empfindet, wie die des Menschen — dies trifft auch bei Gewittern zu — macht sich in der Sprache der Natur dem verstehenden Menschen und Weidmann durch untrügliche Zeichen für das sich Ereignende bemerkbar. Kurz vor Sonnenfinsternissen beobachtete ich stets Erschrecken und ängstliche Scheu, hauptsächlich der Klein-Vögel. Der Grund dieser Empfindungen bezw. ihrer Auswirkungen richtet sich naturgemäß nach der Schärfe des intellektuellen Auffassungsvermögens des einzelnen Geschöpfes. Bei Raubtieren ist daher diese Naturwirkung eine viel eindringlichere wie beim Nutzwilde, beim phlegmatischen Hasen meines Erachtens am wenigsten, mehr beim Reh, am allermeisten bei Federwild. Geradeso wie jene furchtbare Katastrophe auf Sizilien sich dem Menschen schon lange vorher durch das ängstliche Tappen der an den Häusern entlang sich bewegenden Katzen gezeigt hatte, so habe ich bei einsetzenden, geringeren Erdbeben stets eine Unruhe und vom Menschen noch nicht zu verstehende Angst der Tiere in freier Wildbahn wahrgenommen. In diesem Falle glaube ich jedoch bemerken zu müssen, daß die Psyche der vierfüßigen Tiere mehr gelitten hat wie die der Vögel.

Diese naturwissenschaftlich und besonders psychologisch recht interessanten Beobachtungen, die an sich wissenschaftlich wertvoll erscheinen, können vom verstehenden Jäger in weitestem Maße ausgewertet werden. Und dies in menschenwürdiger, weidehrbarer Weise zu tun, ist nicht nur erlaubt, sondern wirtschaftlich sogar geboten, besonders was die Hege mit der Büchse anbetrifft und die Dezimierung des Raubzeugs.

Lebensversicherungs-Aufwertungsfragen.

Die Leitung des Schutzverbands der Lebens- und Feuerversicherten E. V." in München, Isabellastr. 40, hat die wichtigsten Fragen und Antworten auf diesem Gebiete vervielfältigt und sendet sie allen Interessenten auf Anforderung kostenlos zu. Bekanntlich strebt der Verband eine gesetzliche Höheraufwertung von Lebensversicherungen und Renten an.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21 und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B. Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — H. L. Brönner's Druckerei (F. W. Breidenstein) Frankfurt a. M., Niddastraße 81.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



Juli 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Anzeigen

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Juli 1925

Die Verwirklichung des Reinertragsprinzips in der Forstwirtschaft.

Akademische Antrittsrede. Februar 1925.

Von Prof. C. Wagner, Freiburg.

Ew. Magnifizenz, hochansehnliche Versammlung!

Wenn ich mich heute den Wirtschaftsprinzipien der Forstwirtschaft zuwende und über die Verwirklichung des Reinertragsprinzips in den Forstwirtschaft spreche, so kehre ich damit zu einer Frage zurück, die schon vor mehr als 20 Jahren Gegenstand meiner Rede beim Antritt des Ordinariats in Tübingen gewesen ist. In der Zwischenzeit habe ich die Frage in ihrer Gesamtheit nicht weiter verfolgt, weil mich meine Studien auf diesem Gebiet damals in besondere Richtung wiesen.

Heute kehre ich jedoch beim selben festlichen Anlaß zum alten Thema zurück, nicht allein, weil ich in der Frage der beiden herrschenden Wirtschaftslehren — der Bodenreinertragslehre und der Waldreinertragslehre —, die den Angelpunkt für die Ökonomie der Forstwirtschaft bildet. geleitet durch Studien auf andern Gebieten, wie durch Arbeit in der praktischen Wirtschaft selbst inzwischen klarer sehen gelernt habe, sondern vor allem auch darum, weil heute unmittelbarer Anlaß dazu vorliegt, droht doch ein alter, längst unfruchtbar gewordener Streit zwischen den beiden Richtungen des „Bodenreinertrags" und „Waldreinertrags", der fast erloschen schien, neu aufzulodern.

Dieser Streit hat die forstliche Welt seit mehr als 60 Jahren in zwei Lager gespalten, ohne daß es schließlich zu einer Lösung des Problems gekommen wäre. Da ist es meines Erachtens höchste Zeit, eine solche Lösung zu suchen und neuen Streit zu verhüten!

Dieser Aufgabe möchte ich mich heute zuwenden!

Meine damalige Antrittsrede, deren Faden ich heute weiterspinnen werde, führte zu dem Ergebnis, daß der Streit um das Reinertragsprinzip nach 40-jähriger Dauer nahezu erloschen, und wissenschaftlich zugunsten der Bodenreinertragslehre entschieden sei, und daß dieses Prinzip mehr und mehr auch alle wirtschaftliche Tätigkeit im Walde durchdringe, daß aber seiner vollen Verwirklichung im Forstbetrieb noch schwerwiegende praktische Bedenken und Gefahren im Wege stehen, weshalb wiederum neue Forschungsarbeit geleistet werden müsse, um auch hier die Bahn freizumachen.

So verbinde sich also — so schloß ich damals — mit der Erkenntnis des nach langem Ringen Erreichten der Antrieb zu immer neuem Forschen und Suchen, und so mache sich auch hier geltend, was im Wesen aller Wissenschaft liegt, daß jedes gewonnene Ziel nicht nur ein Endpunkt, sondern viel mehr noch ein Anfangspunkt sei für neue Arbeit und neue Erfolge.

Hier möchte ich den Faden wieder aufnehmen, denn in der Zwischenzeit ist unsere Forstwissenschaft auf dem Gebiet der Verwirklichung des Reinertragsprinzips theoretisch nicht wesentlich vorwärts gekommen. Die Hindernisse, von denen ich damals sprach, sind inzwischen nicht weggeräumt worden!

Ich möchte daher fragen:

Wie läßt sich das Reinertragsprinzip, nachdem doch seine Geltung für die Forstwirtschaft wissenschaftlich längst gesichert ist, nunmehr ohne Nachteil für den Wald auch praktisch verwirklichen?

Die Umstände nötigen mich, hier über Begriff und Wesen der forstlichen Wirtschaftslehren, und weiter über Entstehung und geschichtliche Entwicklung der zu behandelnden Frage einige erklärende Worte vorauszuschicken.

Das forstliche Problem des Produktionszeitraums — kurz „Umtrieb" genannt — und damit der Wirtschaftsprinzipien selbst — findet auf keinem anderen Gebiet des wirtschaftlichen Lebens ein Analogon. Es entsteht dadurch, daß die Forstwirtschaft mit Produktionszeiten arbeitet, die bis zu 100 und mehr Jahren betragen und damit nach ihrer Dauer im wirtschaftlichen Leben einzig dastehen und der dort üblichen Methoden spotten, und daß sie dabei, soll sie einen nachhaltig jährlichen Ertrag liefern, eines ständigen Vorrats an Holz aller Altersstufen bedarf.

Dazu kommt noch, daß der Zeitpunkt der „Reife" der Produkte hier nicht, wie sonst überall, ohne

weiteres durch deren Zustand gegeben ist. Er wird vielmehr erst durch das Wirtschaftsprinzip bestimmt.

Es sind nun heute zwei Wirtschaftslehren, die in der Forstwissenschaft um Geltung ringen:

Die „Bodenreinertragslehre" und die „Waldreinertragslehre".

Die Bodenreinertragslehre fordert von der Forstwirtschaft allgemein „höchste Rentabilität", d. h. höchsten Überschuß aller künftigen Einnahmen aus dem Waldboden über alle künftigen Ausgaben auf denselben in ihrem Jetztwert, ein Wirtschaftsziel, das verwirklicht ist in der höchsten Bodenrente bei normaler Verzinsung des Betriebskapitals, während dagegen: die Waldreinertragslehre das Rentabilitätsprinzip nicht gelten läßt, vielmehr — bei jährlichem Betrieb — den höchsten nachhaltigen Überschuß der jährlichen Einnahmen aus dem Wald über die Ausgaben, also nachhaltig höchste Waldrente anstrebt.

Beide Lehren stellen somit verschiedene ökonomische Wirtschaftsziele auf und führen zu ganz verschiedener Wirtschaft im Wald, vor allem zu verschiedenen Umtriebszeiten.

Entstehung und Begründung dieser Lehren kann ich hier nur in großen Zügen schildern:

In früherer Zeit hat man sich nur wenig mit den ökonomischen Zielen der Forstwirtschaft beschäftigt. Zumeist galt als Wirtschaftsziel der höchste Durchschnittsertrag aus dem Walde.

Nur wenige Vertreter der Wissenschaft, voran Hundeshagen, König und Pfeil, standen demgegenüber auf ökonomisch richtigem Standpunkt, teils ohne ihn weiter zu entwickeln, teils ohne daß ihre Ausführungen weitere Beachtung fanden.

Erst ums Jahr 1860 hat der Professor der Mathematik Preßler in Tharandt in einer Aufsehen erregenden Schrift: „Der rationelle Waldwirt" „Reinertragswirtschaft" gefordert und das Maximum der Bodenrente als Wirtschaftsziel aufgestellt, wobei er sein Prinzip zwar in scharfen Thesen verfocht, es aber doch in durchaus praktischem Sinne verwirklicht wissen wollte.

Ihm schlossen sich einerseits Gustav Heyer und seine Schüler, andrerseits Judeich und die sächsische Staatsforstverwaltung an, gemeinhin als „Bodenreinertragsschule" zusammengefaßt.

Diese Bodenreinertragsschule hat nun die neue Lehre nicht ganz in Preßlers Sinn und in der Richtung aller von ihm gestellten Forderungen weiter ausgebaut, sondern einseitig nur in der Richtung einer ökonomischen Bemessung der Produktionszeit und der Ernte der Bestände bei Eintritt ihrer finanziellen Hiebsreife, indem sie diese als Merkmal und Aufgabe der Reinertragswirtschaft vollkommen in den Vordergrund stellte.

In diesem Sinn hat insbesondere Gustav Heyer der Lehre ihren wissenschaftlichen Ausbau gegeben und hat zusammen mit seinen zahlreichen und angesehenen Schülern der neuen Idee das Übergewicht in der Wissenschaft verschafft, während Judeich in seinem Lehrbuch der Forsteinrichtung, das acht Auflagen erlebte, auf der Bodenreinertragslehre ein forstliches Wirtschaftssystem aufbaute, das gleichzeitig in den Sächsischen Staatsforsten seine praktische Verwirklichung fand.

Unverkennbar hat Judeichs Wirtschaftssystem, die sog. „Sächsische Bestandeswirtschaft" auf die ganze forstliche Welt, vor allem auf zahlreiche andere große Forstverwaltungen im Laufe der Zeit mehr und mehr starken Einfluß gewonnen.

Nur ein Vertreter der Forstwissenschaft, Martin, hat die Reinertragslehre mehr im Sinne Preßlers selbst weiterentwickelt und sich von der Einseitigkeit der herrschenden Schule freigehalten.

Preßlers scharf gestellte Thesen hatten sofort lebhafte Erregung in den Kreisen der Forstwirte erzeugt und die Anhänger des „Alten" geschlossen auf den Plan gerufen. Sie alle haben sich — in Theorie und Praxis — sofort zu einmütigem Widerstand gegen die neue, wie sie glaubten, „verderbliche" Lehre vereinigt. Preußen vor allem war Sitz der Gegnerschaft, hier haben fast alle Vertreter der Wissenschaft — von Borggreve und Danckelmann bis zu Fricke und Möller, wie auch die Leitung der Staatsforstverwaltung selbst, sich nachdrücklich gegen Preßlers Lehre gewandt und sie aufs entschiedenste als waldschädlich abgelehnt.

Dabei war es weniger die theoretische Richtigkeit, als die praktische Wirkung auf den Wald und seinen Ertrag, die zu größten Bedenken Anlaß gab.

Unter diesem Eindrucke schlossen sich die Gegner zu einer „Waldreinertragsschule" zusammen und bauten das längst bestehende Wirtschaftsziel höchsten Durchschnittsertrags zu einer Schutz- und Abwehrtheorie gegen Preßler aus. Ihre „Waldreinertragslehre" forderte im Gegensatz zur höchsten Bodenrente eine höchste nachhaltige Waldrente zum Wohl des Waldes, des Waldbesitzers und der Volkswirtschaft.

Ehe die Begründung beider Lehren voll verstanden werden kann, muß ihre praktische Wirkung kurz dargelegt werden:

Die Bodenreinertragslehre führt zu niedrigen Umtrieben mit einem kleinen, relativ wenig

wertvollen Holzvorrat, denn der Zuwachs im Wald nimmt im höheren Alter der Bestände ab — in besonderem Maß bei der früheren Wirtschaftsweise —, er kann deshalb den Wert des mit steigendem Umtrieb immer wertvoller werdenden Vorrats schon frühzeitig nicht mehr zur vollen Höhe verzinsen — eine Wirkung, die seitens der Schule zum Kriterium ihrer Lehre gemacht wurde und die weiterhin den Mittelpunkt des Streits bildete.

Ferner führt der Bodenreinertrag zu verhältnismäßig lockerer Bestockung, weil diese Wirtschaft nach hohem Wertzuwachs an kleinem Vorrat strebt, während umgekehrt die Waldreinertragslehre hohe, zum Teil sehr hohe Umtriebe und dichte Bestockung, also große und wertvolle Vorräte ergibt, weil diese eine höhere jährliche Waldrente liefern, und weil eine angemessene Verzinsung der Vorräte hier nicht gefordert wird.

Zur Kennzeichnung der allgemeinen Lage beim Erscheinen von Preßlers Lehre mag noch erwähnt werden, daß damals die Praxis gerade eifrig und erfolgreich an der Arbeit war, durch niedrige Nutzungen und eifrige Kulturtätigkeit hohe Vorräte an Holz im Walde anzusammeln, auch hielt sie — den damals herrschenden Grundsätzen über Walderziehung entsprechend — die Waldungen dicht geschlossen, und freute sich des sich mehrenden Reichtums, im Gegensatz zu der schütteren Bestockung und den wenig wertvollen Vorräten früherer Zeiten.

Daß Preßler da unter den praktischen Forstwirten kein dankbares Publikum für seine Lehre fand, läßt sich denken!

Wenn nun die Bodenreinertragsschule ihr Wirtschaftsziel einfach mit der Allgemeingültigkeit des Rentabilitätsprinzips im wirtschaftlichen Leben begründete, dem auch die Forstwirtschaft unterworfen sei, und wenn auch an der mathematischen Richtigkeit des Aufbaus ihrer Theorie nicht zu zweifeln war, so brachte doch die Waldreinertragsschule gegen deren Verwirklichung gewichtige praktische Gründe in großer Zahl vor, die angesichts der Rechnungsergebnisse einer nur auf rechnerische Umtriebs- und Hiebsreifebestimmung mittels Zinseszinsen erpichten Bodenreinertragsschule nur zu berechtigt erschienen, führte doch diese Rechnung zu starker Ermäßigung der herrschenden hohen Umtriebe und damit zum Freiwerden großer Teile des Holzvorrats, die nun der Axt verfallen sollten.

Darum stand auf dem Banner der Waldreinertragsschule: „Schutz und Erhaltung des Walds im alten Reichtum und höchster Produktivität."

Sie forderte eine gesicherte und dabei möglichst hohe Waldrente für den Besitzer, die — besonders im Hinblick auf die vor allem in Betracht kommenden Hauptwaldbesitzer: die Staaten, Gemeinden, Fideikommisse — wichtiger sei, als hohe Verzinsung. Im wirtschaftlichen Denken und Interesse der großen Waldbesitzer, deren Wald seit alter Zeit auf sie vererbt und nicht gekauft wurde, den sie weder verkaufen wollen, noch dürfen, spiele die Verzinsung der Kapitalien kaum jene Rolle, wie die Höhe der jährlichen Waldrente, die ihnen aus ihrem Besitz zufließe.

In Schlagworte umgegossen, wie: „Von hohen Prozenten allein könne man nicht leben", oder „Im Wald dürfe keine jüdische Geldwirtschaft getrieben werden", warb dieses Argument der Lehre viele Anhänger.

Einen weiteren gewichtigen Grund gegen den neuen Eindringling bot die Erhaltung der vorhandenen großen Holzvorräte, welche — wie man sich ausdrückte, — die Bodenreinerträgler nun versilbern wollten, weil sie nicht so hoch rentierten, wie Geldkapitalien; die Gegenwart habe diese Vorräte, so wurde ausgeführt, als Vermächtnis von den Vorfahren überkommen, sie müßten darum auch den Nachkommen ungeschmälert erhalten bleiben, damit diese die gleich hohe Rente aus dem Wald genießen könnten, wie die Gegenwart, das sei nicht nur eine rechtliche — beim Fideikommiß —, sondern auch eine moralische Pflicht der Gegenwart, denn Kapital, das dem Wald durch Umtriebserniedrigung entnommen werde, sei für diesen dauernd verloren und der Gefahr des allgemeinen Verlusts und der Verschleuderung ausgesetzt, — ein Argument, das allerdings mit vielen drastischen Beispielen belegt werden könnte.

Dann wurde darauf hingewiesen, daß Boden und Bestockung im „Wald" als abhängige Teile eines untrennbaren Ganzen vereint sind, das nur als Ganzes eine Rente liefern könne. Daher dürfe auch nicht die Rente des Bodens allein, sondern nur diejenige des ganzen Waldes maßgebend für die Wirtschaft sein.

Es würde zu weit führen, hier auf alle die Gründe einzugehen, die gegen den Bodenreinertrag und zugunsten der Waldreinertragswirtschaft geltend gemacht wurden. Man hat sie samt vielen Gefühlsmomenten und Schlagworten mit oft geradezu fanatischem Eifer zum Schutz des Waldes und zur Erhaltung des Alten vorgebracht, was die sachlichen Gegensätze nur noch mehr verschärfte.

Das Gesagte dürfte nun zur Erklärung des Weiteren genügen! — Auch auf allerlei Vermittlungsversuche hier einzugehen, die im Lauf der Jahre

immer wieder auftauchten, und auf mehr spekulativem Wege das Reinertragsprinzip umzudeuten oder zu modifizieren suchten, um es mit den Verhältnissen der Forstwirtschaft in Einklang zu bringen, würde zu weit führen.

Treten wir nun in eine kritische Betrachtung der beiden sich befehdenden Richtungen ein, so muß zunächst festgestellt werden, daß beide — auch streng ökonomisch betrachtet — durchaus berechtigte Gründe vorbringen, über die man ohne Schaden für den Wald und seine Wirtschaft nicht hinweggehen dürfte.

Und doch hat sich beider Ergebnis in der praktischen Wirtschaft als unbrauchbar erwiesen!

Bezeichnend ist in dieser Hinsicht doch wohl, daß keine von beiden Schulen es gewagt hat, die von ihr errechneten Umtriebe im Forstbetrieb ohne weiteres durchzuführen. Weder die hohen Umtriebe des Waldreinertrags, noch die niedrigen des Bodenreinertrags sind Wirklichkeit geworden. Die praktische Wirtschaft hat zwischen beiden Extremen die Mitte gehalten.

Man hat das Ergebnis der Rechnung auf jede Weise zu mildern gesucht und hat so in der Praxis allmählich einen modus vivendi gefunden. Der Streit ist eingeschlummert, ohne voll zum Austrag gebracht zu sein. Daher haben auch die Vermittlungsversuche nicht aufgehört, und ist vor allem die Gefahr des Wiederauflebens jederzeit da; die gegenwärtige Bewegung auf waldbaulichem Gebiet, die „Dauerwaldidee", sowie neue Anschauungen auf volkswirtschaftlichem Gebiet haben sie gesteigert.

Was meine Stellung zur Frage betrifft, so bin ich stets davon ausgegangen, daß das Rentabilitätsprinzip für die Forstwirtschaft in keinem Falle abgelehnt werden darf, wie dies die Waldreinertragslehre tut, sondern daß es auch hier an erster Stelle stehen muß.

Ich stehe also in dieser Hinsicht vollständig auf dem Standpunkt der Bodenreinertragslehre!

Im übrigen aber halte ich das Vorgehen beider Schulen für unrichtig. Statt zunächst die Geltung mehrerer Wirtschaftsprinzipien nebeneinander in der Forstwirtschaft ohne weiteres anzuerkennen und den Ausgleich hernach erst im Aufbau des Wirtschaftssystems zu suchen, haben sie sich je nur auf ein Wirtschaftsprinzip festgelegt und ihr System mit kleinen Mitteln der Wirklichkeit anzupassen gesucht.

Wie konnte nun, so müssen wir uns fragen, ein solcher Gegensatz in der ökonomischen Grundlage ohne Lösung so lange fortbestehen?

Der Fehler muß — wie ich glaube — im ganzen Aufbau des Problems gesucht werden!

Lassen Sie mich deshalb zunächst das Problem richtig vor Ihnen aufbauen und meine Lösung geben. — Die Fehler der beiden sich bekämpfenden Schulen werden dann unmittelbar daraus hervorgehen.

Die Forstwirtschaft ruht — im Gegensatz zu andern Wirtschaftsgebieten, die in ökonomischer Hinsicht fast allein vom Rentabilitätsprinzip beherrscht werden — nach ihrer Eigenart auf zwei leitenden Wirtschaftsprinzipien:

Erstens: dem Rentabilitätsprinzip, welches das ganze wirtschaftliche Leben beherrscht, also auch in der Forstwirtschaft gelten muß. Das bedarf keines besonderen Beweises!

Die Einwendungen gegen die Gültigkeit dieses Prinzips seitens der Waldreinertragsschule sind ja auch nicht grundsätzlicher Art, sondern stützen sich nur auf seine praktische Wirkung unter den tatsächlich gegebenen Verhältnissen.

Aus den besonderen Verhältnissen der Forstwirtschaft — die ich zu Anfang berührt — ergibt sich nun aber auch noch — jedenfalls für den Großbetrieb — ein zweites leitendes Prinzip auf ökonomischem Gebiet, das allerdings sonst im wirtschaftlichen Leben kaum eine Rolle spielt:

das Nachhaltigkeitsprinzip, d. h. der Grundsatz gleichmäßiger Fortführung des Betriebs, und Lieferung gleichgroßer Holzernten, ein Prinzip, das von gleich einschneidender wirtschaftlicher Bedeutung ist, wie die Rentabilität des Betriebs, nicht allein für die meisten großen Waldbesitzer, — für die Staaten, Gemeinden, Fideikommisse — nach ihren rechtlichen und ökonomischen Verhältnissen, die Nachhaltigkeit ist vielmehr — schon rein betriebstechnisch betrachtet — schlechthin eine praktische Notwendigkeit für jeden forstlichen Großbetrieb, vor allem, weil doch der Markt fortlaufend gleichmäßig mit Holz versorgt werden muß, und weil Beamte und Arbeiter ständig voll zu beschäftigen sind — Momente, denen auch große volkswirtschaftliche Bedeutung zukommt, man denke nur an die Waldgegenden, wo doch die Existenz der ganzen Bevölkerung vom fortlaufenden Bezug wichtiger Rohstoffe verschiedener Art und von der steten Arbeitsgelegenheit auf den sie umgebenden ausgedehnten Waldflächen abhängt.

Und nicht zuletzt ist die Nachhaltigkeit die erste Forderung der forstlichen Produktionstechnik selbst, ohne die auch hier ein voller Erfolg nicht zu erwarten ist, gilt doch die „Stetigkeit" in Entwicklung und Eingriff — nur ein anderes Wort für

dasselbe Prinzip — dem heutigen Waldbau als das „Lebensprinzip des Waldes".

Nur kleine Waldparzellen können ohne wirtschaftliche Nachteile verschiedenster Art unnachhaltig bewirtschaftet werden.

Darum können auch, vom Standpunkt der Wirtschaftlichkeit aus betrachtet, beide Prinzipien für den Forstbetrieb als gleichwertig bezeichnet werden. Es wird niemand geben, weder im Lager des Waldreinertrags, noch des Bodenreinertrags, der die Gültigkeit des einen oder anderen Prinzips für die Forstwirtschaft schon von Haus aus ablehnen möchte!

Wollen wir darum im Wald ökonomisch einwandfrei wirtschaften, so müssen wir beiden Grundsätzen in geeigneter Weise Rechnung tragen. Nicht „Rentabilität oder Nachhaltigkeit?" lautet die Frage, sondern Rentabilität und Nachhaltigkeit — innig verbunden — haben die ökonomischen Grundlagen der Forstwirtschaft zu bilden. Schließen sich doch beide keineswegs aus! Sie können vielmehr sehr wohl nebeneinander bestehen, wir müssen ihnen nur in der Weise Geltung verschaffen und jedem seinen Wirkungskreis so zuweisen, daß sie sich gegenseitig in ihrer Wirksamkeit nicht beeinträchtigen können.

Eine Organisation des Forstbetriebs in diesem Sinne aber ist Sache des Wirtschaftssystems, das wir unserem planmäßigen Betrieb zugrunde legen!

Leider hat, seitdem Hundeshagen vor 100 Jahren die „Lehre vom Wirtschaftssystem" in seinem „System der Forstwirtschaft" als besondere Disziplin ausgeschieden, sich niemand deren Ausbau gewidmet. Hier ist manches nachzuholen!

Aus dem Gesagten scheint mir hervorzugehen:

Es handelt sich beim Reinertragsstreit gar nicht um eine **Prinzipienfrage**, wie die Parteien unterstellen, man hat sie nur fälschlicherweise dazu gemacht — denn die Prinzipien der Rentabilität wie der Nachhaltigkeit stehen für die Forstwirtschaft klar umschrieben fest —, sondern es handelt sich hier lediglich um eine Frage der Zweckmäßigkeit, die von Fall zu Fall zu lösen ist und die lautet: Wie können wir beiden Prinzipien Geltung verschaffen, ohne daß sie sich in ihrer Wirksamkeit gegenseitig beeinträchtigen?

Damit wäre der alte Prinzipienstreit als solcher erledigt! Der Ort, diese Aufgabe zu lösen, ist erst das aufzustellende Wirtschaftssystem. In ihm müssen beide, Rentabilität und Nachhaltigkeit für das Ganze der Wirtschaft gleichermaßen als durchgreifende Prinzipien aufgestellt werden und zur Auswirkung kommen. Hier ist also der Ort, wo die Art ihrer Verbindung abzuwägen ist — gegebenenfalls verschieden je nach Betrieb und Waldbesitzer! — Daß das nicht schwer ist, werden wir sofort sehen!

Ein ökonomisch einwandfreies forstliches Wirtschaftssystem im Sinne voller Würdigung beider Prinzipien denke ich mir nämlich folgendermaßen aufgebaut:

Zunächst hat das Rentabilitätsprinzip das Wort!

Nach ihm, dessen Auswirkung im Forstbetrieb in sinnfälligster Weise durch die Bodenerwartungswertsformel Faustmanns dargestellt wird, ist vor allem der Wertszuwachs am vorhandenen Vorrat mit allen Mitteln der forstlichen Technik zu pflegen und zu steigern, denn diese Zuwachsleistung bestimmt die positiven Größen der Formel — Endertrag und Vorerträge — nach ihrer Höhe.

Das Rentabilitätsprinzip: wendet sich somit vor allem an den technischen Betrieb und fordert von ihm:

- stete Pflege und Besserung des Waldbodens,
- besten Aufbau und beste Ausformung der Bestockung durch sorgfältige Wahl der geeigneten Holzarten und Rassen für jede Erntefläche sowie entsprechende Holzartenmischung,
- naturgemäße Verjüngung und sorgfältige, schon von Jugend auf kräftig eingreifende Bestandeserziehung,
- Organisation allseitigen Schutzes gegen jede Störung des Produktionsprozesses durch Naturereignisse und alle sonstigen Feinde des Waldes,
- beste Aufschließung der Waldflächen für den Verkehr,
- höchste Ausformung und Verwertung der Produkte usf.,

und zwar dies alles unter Verhütung jedes vermeidbaren, deshalb unwirtschaftlichen Aufwandes.

Zu letzterem Zwecke müssen wir unsere forsttechnischen Methoden darauf einstellen und in dem Sinne weiterbilden, daß sie die Natur selbst und ihre unentgeltlichen Leistungen nach Möglichkeit in den Dienst der wirtschaftlichen Arbeit stellen, und auf keine dieser Leistungen — wie dies in der Vergangenheit zum Teil in gröblichster Weise geschehen ist — einfach verzichten!

Die bisher genannten Mittel sind fast durchweg produktionstechnischer Art. Sie sind die wichtigsten Bestimmungsgründe für die Höhe der Bodenrente, den wahren Reinertrag der Forst-

wirtschaft. Sie wirken dabei durchaus sicher und unabhängig vom Wechsel der Zeiten, denn sie sind keinem Schwanken unsicherer Rechnungsgrundlagen unterworfen, sind endlich Mittel, die gleichzeitig durchaus in der Richtung auch des Nachhaltprinzips liegen.

Können wir nun zwar nach dieser Richtung — ohne Hemmnis und Widerstreit von irgendwelcher Seite — durch rein produktionstechnische Mittel bei mäßigem Aufwand das Höchste im Sinne des Rentabilitätsprinzips erreichen, so liegen die Verhältnisse ganz anders bei dem weiteren Bestimmungsgrund der Bodenrente, den uns jene Formel aufzeigt, der Umtriebszeit, denn diese bestimmt gleichzeitig die Höhe des Holzvorrats.

Hier hat — wenn auch je nach Waldbesitzer und Besitzgröße verschieden — das Nachhaltprinzip ein gewichtiges Wort mitzureden.

Auf diesem Gebiet ist aber auch für das Rentabilitätsprinzip, nachdem es auf dem produktionstechnischen voll zur Geltung gekommen, nicht mehr viel zu gewinnen.

Dies ergibt sich aus folgenden Erwägungen:

Die Bodenrente erreicht ihr Maximum schon bei verhältnismäßig niedrigen Umtrieben, jedenfalls bei Umtrieben, die immer mehr oder weniger tief unter den heute im Walde herrschenden stehen.

Man hat allerdings auf mehr spekulativem Wege versucht, allerlei Mittel nachzuweisen, die diesen mißlichen Umstand abschwächen sollen und mit deren Hilfe sich höhere Umtriebe herausrechnen oder doch rechtfertigen lassen.

Aber damit kann uns nicht gedient sein! Der finanzielle Umtrieb ist und bleibt verhältnismäßig niedrig!

Wohl aber hält sich bei sonst bester Wirtschaft die Bodenrente, hat sie ihr rechnerisches Maximum erst erreicht, bei weiter steigendem Umtrieb zunächst auf etwa gleicher Höhe und sinkt dann weiterhin nur langsam wieder. Im Wege der Umtriebserniedrigung läßt sich darum an Bodenrente und damit Rentabilität nur wenig gewinnen, es sind günstigsten Falls einige Mark je Hektar!

Zudem steht dieser kleine Gewinn, wie die ganze Rechnung, die ihn ermittelt, infolge der Unsicherheit und vor allem der Veränderlichkeit ihrer Grundlagen — des Zinsfußes, der Sortimentspreise usf. — auf so unsicheren Füßen, und das Maximum verschiebt sich mit diesen Grundlagen so stark, daß ich gar nicht mehr weiter auch noch darauf hinzuweisen brauchte, mit wieviel ökonomischen Gefahren für den Besitzer und forsttechnischen Nachteilen für den Wald eine etwaige Herabsetzung des Umtriebs und Verminderung der Holzvorräte auf Grund solch unsicherer Rechnung verknüpft sein kann, um Ihnen glaubhaft zu machen, daß das **Wagnis einer Umtriebsregelung** nach unten den aus ihr vielleicht zu erwartenden kleinen Reingewinn wohl in den meisten Fällen reichlich aufwiegt.

(Ich setze dabei immer voraus, daß die bisherigen Umtriebe sich in wirtschaftlich vernünftigen Grenzen bewegen und das ist heute wohl meist der Fall.)

Bei solch problematischem Gewinn für die Rentabilität, der aus einer Umtriebsherabsetzung winkt, liegt daher kein ökonomisches Hindernis vor, dem Nachhaltprinzip auf diesem Gebiete in dem jeweils erforderlichen Maße Rechnung zu tragen.

Das Maß selbst wird durch die Besitzgröße und die wirtschaftlichen und rechtlichen Verhältnisse des Besitzers bestimmt werden, wobei z. B. Staaten, Gemeinden, Fideikommisse — entsprechend ihren besonderen Verhältnissen — die weitestgehende Beachtung der Nachhaltigkeit fordern.

Die Frage der **Umtriebsherabsetzung** — die gerade bei den Waldbesitzern der letztgenannten Art so große Bedenken hat — läßt sich nach dem Gesagten auf eine einfache Formel bringen, indem wir sagen:

Im Wald steht ein Kapital, das durch den Holzzuwachs in seiner Höhe nicht mehr genügend verzinst wird.

Wir haben nun die Wahl zwischen zwei Möglichkeiten: entweder, wir passen das Kapital der Zinshöhe an, d. h. wir vermindern es durch Vorratsabnutzung, bis seine Höhe der **Zuwachsleistung** angemessen ist — wie die Bodenreinertragsschule tut. oder aber: wir passen umgekehrt den Zins der Kapitalhöhe an, d. h. wir steigern den Zuwachs am vorhandenen Vorrat mit allen Mitteln der Produktionstechnik so weit, daß die Kapitalverzinsung eine genügende wird.

Daß in unserem Fall der letztere Weg dem ersteren wo irgend gangbar, in jeder Hinsicht **vorzuziehen** ist, bedarf keines Beweises!

Man wird daher — wenn man von extremen Verhältnissen absieht — den **Grundsatz** aufstellen können:

Man bleibe zunächst beim **gegebenen Umtrieb und Vorrat** und arbeite mit allen technischen Mitteln an der **Pflege und Hebung** seiner Leistungsfähigkeit!

Beste Durchbildung der forstlichen Technik im ökonomischen Sinn, d. h. Hebung **der Zuwachs-**

leistung des Holzvorrats ist viel wichtiger für den Erfolg unserer Reinertragswirtschaft als die Größe dieses Vorrats selbst und damit die Höhe des Umtriebs, sofern sich dieser nur in vernünftigen Grenzen bewegt, vor allem durch seine Höhe die Entfaltung der technischen Arbeit nicht hindert, denn auch hier gilt der Satz Friedrich Lists:

„Die Kraft, Reichtum zu schaffen, ist unendlich wichtiger für den Wohlstand, als der Reichtum selbst!"

Es sind darum Änderungen am Umtrieb und Vorrat nur dann als wirtschaftlich berechtigt anzuerkennen, wenn die Produktionstechnik in ihrer Aufgabe durch sie wesentlich behindert erscheint, oder wenn gar die Unwirtschaftlichkeit des bisherigen Umtriebs unmittelbar zutage tritt in Überalterung und Zuwachsrückgang der Bestände und des Bodens, Fäulnis des Holzes, steigender Gefährdung des Waldes, ungünstigem Sortimentsverhältnis und dergleichen.

Steht dagegen der Umtrieb nicht allzuferne vom Höchststand der Bodenrente, so kommen im Nachhaltbetrieb Änderungen überhaupt nur in Frage, wenn Verschiebungen unmittelbar innerhalb des forstlichen Betriebskapitals möglich sind, d. h. wenn die Verwendung des freiwerdenden Kapitals zu Waldkäufen, Wegbauten und sonstigen Verbesserungen der Produktionsmittel gesichert ist.

Andernfalls wären sie in Hinblick auf die Nachhaltigkeit überhaupt zu unterlassen.

Ein solches Wirtschaftssystem können wir im Gegensatz zu einseitigen Reinertragssystemen oder Nachhaltsystemen, wie wir sie in den streitenden Wirtschaftslehren kennen gelernt haben, als Reinertrags-Nachhaltsystem bezeichnen, denn es trägt jeder billigen Forderung beider Prinzipien in gleicher Weise Rechnung und führt zu dem sicher, d. h. ohne Wagnis erreichbaren nachhaltigen Höchststand der Rentabilität.

Stellen wir nun das eben Gesagte den Lehren beider Reinertragsschulen gegenüber, so treten die Mängel im Aufbau der Lehre sowohl der einen, wie der andern Schule unmittelbar in die Erscheinung:

Die Waldreinertragsschule mißachtet entschieden das im ganzen wirtschaftlichen Leben geltende Rentabilitätsprinzip, läßt doch ihr Ziel höchster nachhaltiger Waldrente jedes Abwägen zwischen Ertrag und Aufwand in der Wirtschaft vermissen.

Ihre Lehre läßt nur das Nachhaltprinzip gelten, denn sie fordert höchste nachhaltige Jahreserträge aus dem Walde, verbietet jedoch, um diese zu sichern, jedes ökonomische Abwägen.

Bei solch einseitiger Einstellung ist eine einwandfreie Lösung unserer ökonomischen Aufgabe unmöglich, auch wenn dabei die an sich gewiß berechtigten Forderungen der Waldreinertragsschule in vollstem Maß erfüllt werden. Diese Erfüllung wird mit dem Verzicht auf jede ökonomische Kontrolle der Wirtschaft entschieden zu teuer erkauft.

Schuld an der falschen Einstellung dieser Schule trägt der Umstand, daß sie nicht — wie die Wissenschaft fordert — voraussetzungslos an die Frage herantritt, sondern befangen im leidenschaftlichen Streben nach einem bestimmten praktischen Ziel!

Gleicher Einseitigkeit macht sich aber auch die Bodenreinertragsschule schuldig. Sie hinwiederum mißachtet — vor allem, wenn ich Judeichs Wirtschaftssystem zugrunde lege — in ähnlicher Weise die Nachhaltigkeit.

Denn, wenn Judeich in seinem System, um jeden Bestand zur Ernte zu bringen, sobald er finanziell hiebsreif geworden, von der Nachhaltigkeit nicht mehr fordert, als daß jede abgeerntete Fläche wieder in Bestockung gebracht werde, so ist das überhaupt keine Nachhaltigkeit in unserem Sinne mehr, d. h. im Sinne gleicher jährlicher Ertragslieferung, sondern eine solche nur noch in demjenigen fortdauernder Holzerzeugung.

Judeich hat mit vielen andern Vertretern der Bodenreinertragslehre die Bedeutung der wahren Nachhaltigkeit für Forstwirtschaft und Waldbesitz entschieden zu niedrig eingeschätzt und es ist ohne Zweifel ein Verdienst der gegnerischen Richtung, daß sie dieser sich immer weiter ausbreitenden Anschauung energisch entgegengetreten ist und dadurch größeren Schaden am Wald und seiner Rente verhütet hat.

Die Bodenreinertragsschule schlägt aber auch noch — und das ist meines Erachtens ihr weit größerer Fehler — zum Ziel höchster Rentabilität den praktisch ungeeignetsten Weg ein!

Befangen in der Idee des Heyerschen Normalwaldes läßt sie gerade die nächstliegenden und wirksamsten Mittel zu höchstem Reinertrag — die Mittel der Produktionstechnik — beiseiteliegen, indem sie Normalität auf diesem Gebiet als selbstverständlich gegeben unterstellt und das ökonomische Denken dadurch geradezu von ihm ablenkt, als ob eine ökonomisch gut durchgebildete Produktionstechnik etwas so Selbstverständliches wäre! Statt dessen rückt sie den finanziellen Umtrieb und seinen Normalvorrat ganz in den Mittelpunkt ihrer ökonomischen Erwägungen und macht ihn allein zum Kriterium ihres Wirtschaftsprinzips.

Sie bedient sich damit, wie wir gesehen haben,

eines wenig wirksamen, dafür aber um so unsichereren und gefährlicheren Mittels, und legt so auch ihr ganzes Gewicht gerade auf dasjenige Gebiet, auf dem sie der Nachhaltigkeit vor allem das Wort lassen sollte, und unbedenklich auch lassen könnte.

Wäre sie vom wirklichen Wald ausgegangen, so hätte sie nicht auf den Gedanken kommen können, die ökonomisch beste Produktionstechnik könne als etwas Gegebenes unterstellt werden, denn gerade auf diesem Gebiet ist man meist noch recht weit vom „Normalzustand" entfernt, sie hätte jenen wirksameren und unanfechtbaren Weg finden müssen und sich der ökonomischen Durchdringung des technischen Betriebs zugewendet, der ihr von keiner Seite bestritten worden wäre, denn — entscheidend für die Rentabilität der Forstwirtschaft ist vor allem die ökonomische Organisation des technischen Betriebs, nicht die Höhe der Umtriebszeit!

Wir sehen daher, daß nicht die einseitige Voranstellung des einen oder andern Wirtschaftsprinzips, sondern nur die Anerkennung beider — der Rentabilität und der Nachhaltigkeit — als vollgültiger Grundlagen der Forstwirtschaft zu einem Betrieb führen kann, der auf Höchstleistung — und gleichzeitig volle Befriedigung der Gegenwart und Zukunft eingestellt ist.

Beide Prinzipien werden in einem klar durchdachten Wirtschaftssystem volle Verwirklichung finden können bei bester Anpassung an die Verhältnisse von Forstbetrieb und Waldbesitzer.

Möchte man darum — in dieser Erkenntnis — unserer Wissenschaft neuen unfruchtbaren Streit und damit viel Unsicherheit und unnützen Kräfteverbrauch ersparen, sich vielmehr mit vereinten Kräften dem Ausbau forstlicher Wirtschafts- und Betriebssysteme auf wahrhaft ökonomischer Grundlage zuwenden!

Gedanken zur Hochdurchforstung in Fichtenbeständen.

Von Forstmeister Müller, Sosa.

Der Gedanke der Hochdurchforstung ist gewiß ein gesunder und naturgemäßer, denn er will dem in drangvoll fürchterlicher Enge zum Lichte strebenden Baumindividuum wenigstens einen Teil dessen wiedergeben, was man den „Habitus" des Baumes nennt, d. h. seiner ursprünglichen, ihm von Natur zukommenden Gestalt.

Diesen Habitus haben die Bäume unserer dicht begründeten und mäßig durchforsteten Laub- und Nadelholzbestände völlig verloren und damit ihr normales Zuwachs- und Samentragungsvermögen.

Die im Freistande aufwachsende Fichte, Tanne oder Kiefer hat einen ganz anderen Habitus als die im Schlusse des Bestandes erwachsene.

Ihre Samen- und Gesamtmassenproduktion wird die höchstmögliche sein, allerdings auf Kosten ihrer Nutzholzproduktion.

Hier zu vermitteln, ist die Aufgabe der Hochdurchforstung. Sie will die Gesamtmassenproduktion heben und doch dabei den Wertzuwachs nicht verlieren. Auf welchem Wege sie dies zu ermöglichen versucht, ist bekannt!

Sie nimmt von der ersten bis zur letzten Durchforstung Eingriffe in den herrschenden Bestand zugunsten des Zukunfts- und Nebenbestandes vor. Sie verzichtet nicht auf Astreinheit des Einzelbaumes, will sie aber auf andere Weise als bisher erreichen.

Am besten legt man der weiteren Betrachtung die Kraftschen Stammklassen zugrunde:

I. vorherrschende, II. herrschende, III. gering mitherrschende, IV. beherrschte, und zwar:

a) zwischenständige,
b) teilweis unterständige;

V. ganz unterständige, und zwar:

a) lebensfähige,
b) absterbende oder abgestorbene Stämme.

Die starke Niederdurchforstung entnimmt, natürlich modifiziert nach der Art des Bestandes und Bodens, hauptsächlich Glieder der Klassen IV und V, unter Schonung der Klassen I/III.

Mit ihr berührt sich die schwache Hochdurchforstung, die gleichfalls Glieder der Klassen IV und V, nur mäßiger, entnimmt, aber auch solche der Klasse II.

Die starke Hochdurchforstung greift auch in Klasse I mit ein.

Das Ziel der Hochdurchforstung ist auf die Pflege einer möglichst großen Zahl nach Schaft- und Kronenbildung bestveranlagter Stämme gerichtet, die einmal den Haubarkeitsbestand bilden sollen.

Sie entnimmt vorherrschende und herrschende Stämme, um den Gliedern des prädestinierten Zukunftsbestandes die Ausbildung einer gleichmäßig beasteten Krone zu ermöglichen, sie schont gering mitherrschende und beherrschte Glieder, einesteils um den Boden zu decken, andrerseits um die Reinigung der Zukunftsstämme von unten her zu übernehmen.

Bisher, unter dem Einflusse der Niederdurchforstung, besorgten die Reinigung des Haubarkeitsbe-

standes herrschende und gering mitherrschende Stämme, und zwar meist von der Seite aus.

Die Folge waren ganz abnorme Kronenbildungen, die besonders in ersten und zweiten Bonitäten zu scheibenförmigen und halbkegelförmigen Kronenformen führten.

Wer einmal eine Hochdurchforstung in älteren Fichtenstangenhölzern besserer Bonität ausgezeichnet hat, der kann ein Lied von der Abnormität dieser Kronenformen singen.

Das horizontale dichte Kronendach niederdurchforsteter Fichtenbestände z. B. läßt kaum einen Lichtstrahl zu Boden fallen und erzeugt auf kalkarmen Böden eine hohe, wenig zersetzte Streudecke, die besonders in ebenen Hochlagen zu Vermoorungen, in trocknen Tieflagen zur Trockentorfbildung führen kann.

Die zweifellosen waldbaulichen Vorzüge der Hochdurchforstung sind folgende:

1. Normale Kronenformen der Haubarkeitsstämme, Beastung bis zu 1/3 der Stammlänge herab.

Folge hiervon: Häufigere Sprengmasten und geringere Gefährdung durch Schneebruch in Hochlagen, wenigstens im höheren Bestandsalter, wenn der Nebenbestand größtenteils ausgeschieden ist.

2. Mehr vertikaler Bestandsschluß, der nicht alles Licht vom Boden abschließt.

Folge hiervon: Bessere Zersetzung der Streudecke und damit bessere Bedingungen für die Ansamung und natürliche Verjüngung sowie geringere Abhaltung der Niederschläge vom Boden.

3. Verringerung der Wurzelkonkurrenz, besonders auf flachgründigen Böden und bei der hierfür so empfindlichen Fichte.

Folge hiervon: Größere Standfestigkeit und geringere Empfindlichkeit gegen Dürreschäden.

Weniger zweifellos erscheinen mir die übrigen Vorzüge, die der Hochdurchforstung nachgerühmt werden, nämlich erhöhte Massen- und Wertproduktion, sowie Erniedrigung des Umtriebes.

Die bisherigen Veröffentlichungen unserer forstlichen Versuchsanstalten lassen doch wohl erkennen, daß keine Durchforstungsart die Gesamtmassenproduktion eines Bestandes wesentlich zu steigern vermag. Das Hauptgewicht liegt daher auf dem erhöhten Wertzuwachs.

Man denkt dabei an den vermehrten Ausfall starker Stämme, die wertvoller sind als mittelstarke, und die in kürzerer Zeit erzeugt werden sollen als auf dem Wege der Niederdurchforstung.

Wenn wir uns an die Fichte halten, so kann man sagen, daß diese durch Hochdurchforstung erzielten zahlreichen starken Stämme zweifellos ästiger und breitringiger sein werden als Fichtenstämme, die auf dem Wege der Niederdurchforstung erzogen worden sind. Qualitätshölzer, wie Instrumentenholz und Korbholz, wird man in hochdurchforsteten Fichtenbeständen zweifellos nicht erziehen.

Es ist deshalb zweifelhaft, ob der durch bloße Stärkenzunahme erhöhte Wertzuwachs der durch Verringerung der technischen inneren Qualität erzeugten Wertsminderung auch nur die Wage hält, geschweige denn sie übertrifft.

Da Deutschland jetzt wieder mehr auf die eigene Produktion angewiesem ist, so wird auch die Nachfrage nach Qualitätshölzern zunehmen und werden von den betr. Industrien hohe Preise dafür gezahlt.

Bei Auszeichnung einer Hochdurchforstung[1]) in einem 75jährigen Fichtenbestande II. Bonität auf Urtonschiefer mit westl. Exposition in etwa 600 Meter Meereshöhe kam ich an Stellen, wo durch ein Naturereignis, höchstwahrscheinlich durch Schneebruch im Jahre 1905, also vor etwa 20 Jahren, eine starke Lockerung des Bestandsschlusses stattgefunden hatte, indem der Nebenbestand und ein Teil des Hauptbestandes zum größten Teil herausgebrochen worden war.

Die stehengebliebenen Fichten hatten sich ganz im Sinne einer Hochdurchforstung entwickelt d. h. sie zeigten bedeutende Stärken und waren bis 1/3 der Stammlänge herab beastet.

Der Boden zeigte lichte Begrünung durch Oxalis, Aira, Galium, Aspidium. Die unzersetzte Streudecke war nur 1 Zentimeter hoch; doch war Unterwuchs nicht vorhanden. Der benachbarte dicht stehende Bestand war viel schwächer. Der Boden zeigte nur auf wenigen Stellen schwache Begrünung, die unzersetzte Streudecke war 2 Zentimeter hoch.

Der lichte Bestandsteil war mit 75 Jahren zweifellos hiebsreif, während der übrige Bestand, im Sinne der Niederdurchforstung behandelt, noch lange nicht hiebsreif war.

Dieser Befund reizte mich zu einer Bestandsaufnahme.

Es wurden im gelichteten Bestande 10 ar abgesteckt, ebenso im benachbarten nicht gelichteten in gleicher Horizontale. Das Alter beider Bestandsteile wurde durch sorgfältiges Auszählen der Jahresringe auf dem Stocke beiderseits auf 75 Jahre festgestellt. Der gelichtete Bestand war also nicht etwa ein Vorwuchshorst. Durch Fällen von Probestämmen wurden die Grenzen der hierzulande üblichen Verkaufsstärkeklassen nach Mittenstärke in Brusthöhe festge-

[1]) Zum Zweck erhöhter Massengewinnung aus Anlaß erneuter Etatserhöhung.

stellt und dann die Stämme durch Messung ohne Rinde in Brusthöhe in diese Verkaufsklassen eingeordnet.

Die Durchschnittshöhen der einzelnen Verkaufsklassen wurden durch gefällte Probestämme ermittelt.

Die Aufnahme ergab folgendes Resultat:

1. Im gelichteten Bestand.

Mittenstärke cm	Höhe m	Anzahl Stück	Derbholzmasse fm	Erntekostenfreier Preis R.M.
10/15	18	12	2,67	50,55
16/19	21	10	4,44	104,00
20/22	25	18	14,47	372,69
23/29	30	16	22,56	653,60
30/usw.	32	4	10,26	328,32
		60	54,40	1509,16

2. Im nicht gelichteten Bestand.

Mittenstärke cm	Höhe m	Anzahl Stück	Derbholzmasse fm	Erntekostenfreier Preis R.M.
10/15	18	18	3,95	74,67
16/19	21	21	9,14	213,80
20/22	25	23	17,92	460,84
23/29	30	13	18,27	529,25
30/usw.	32	1	2,18	66,66
		76	51,46	1345,22

Die Massenermittlung erfolgte durch Berechnung jeder einzelnen Durchmesserstufe in Zentimetern mittels der Derbholzformzahlen über 60jähriger Fichtenbestände (nach Baur). Der Preisberechnung wurden die Auktionsdurchschnittserlöse für Fichtenstämme im Monat August 1924 im hiesigen Forstbezirke zugrunde gelegt.

Die Schlußzahlen beider Aufnahmen lassen folgendes erkennen:

Unter 1. beträgt die Zahl der Stämme je ha 600 Stück.

Unter 2: 760 Stück.

Unter 1: Der Bestand ist mit 544 fm Derbholz je ha eine gute II. Bonität (normal 517 fm nach Schwappach).

Unter 2: Der Bestand ist mit rd. 515 fm Derbholz je ha eine normale II. Bonität.

Unter der höchstwahrscheinlichen Annahme einer einmaligen intensiven Lichtung im Herbst 1905 durch Schneebruch hätte der gelichtete Bestand unter 1 in 19 Jahren: 54,40—51,46 = 2,94 fm rd. 3,00 fm Derbholz mehr Zuwachs zu verzeichnen als der nicht gelichtete unter 2.

Dies würde je ha ein Mehr von 29,4 fm sein und im Durchschnitt der letzten 19 Jahre ein Mehr von jährlich 1,55 fm Derbholz je ha. Der gelichtete Bestand hat einen jährlichen Haubarkeitsdurchschnittszuwachs von 7,25 fm Derbholz, der nicht gelichtete einen solchen von 6,87 fm Derbholz, also 0,38 fm je ha weniger (normal nach Schwappach: 6,89 fm.).

Beim heurigen Verkauf der beiden Holzmassen unter 1 und 2 hätte der vor 19 Jahren gelichtete Bestand einen erntekostenfreien Mehrerlös von 1509,16 —1345,22 = 163,94 R.M. gebracht, d. i. je ha 1639,4 R.M. oder 12 % mehr.

Die Bestandsaufnahme spricht also sowohl in waldbaulicher als auch in finanzieller Hinsicht zugunsten des stark gelichteten Bestandes.

Beweisend für die Hochdurchforstung ist die Aufnahme natürlich nicht, denn der gelichtete Bestand ist ein Zufallsprodukt und es fehlen für beide Bestände die vernachwerteten Vorerträge, auch ist das ganze Aufnahmeverfahren bei weitem nicht fein genug.

Immerhin kann man aus der Aufnahme mit einigem Rechte den Schluß ziehen, daß bei ausgeführter systematischer Hochdurchforstung von Jugend auf die Massen- und Werterzeugung des gelichteten Bestandes wahrscheinlich noch bedeutendere gewesen wären als die jetzt berechneten. Die Hochdurchforstung würde auch sicherlich eine Herabsetzung des Umtriebes in Fichtenrevieren, wenigstens in solchen auf besseren Böden, ermöglichen und damit, rein rechnerisch gesprochen, eine Verringerung des Betriebskapitals bzw. einen rascheren Umlauf desselben bei erhöhter Rente.

Die rein finanzielle Betrachtungsweise des Waldes im Sinne Preßlers hat nun allerdings durch die Erfahrungen der Kriegs- und Nachkriegszeit einen vernichtenden Stoß erhalten.

Man hat, auch im Geburtslande der Reinertragslehre, einsehen gelernt, daß es für Staats- und Privatwirtschaft richtig ist, den Wald durch Erhaltung eines gewissen Vorratsüberschusses als Sparbüchse zu betrachten, deren Werte, vor Entwertung geschützt, den Eigentümer in Zeiten der Not vor dem Äußersten bewahren.

Die geringere laufende Verzinsung des Holzvorratskapitals, der sogen. „faulen Gesellen" Preßlers, muß aus diesem Grunde mit in den Kauf genommen werden.

Die allgemeine Einführung der Hochdurchforstung würde in Ländern, die ihren überschüssigen Holzvorrat in Zeiten des Wohlergehens aufgezehrt haben, eine raschere Wiederauffüllung dieses Vorrates ermöglichen bei gleichbleibender Bodenrente.

Diesen großen und wahrscheinlichen Vorzügen der Hochdurchforstung stellen sich in Fichtenrevieren des Gebirges harte Wirklichkeiten entgegen, die erstere als ein schwer zu verwirklichendes Ideal erscheinen lassen.

In Hochlagen von über 600 m Meereshöhe aufwärts ist die Schneebruchkalamität für Fichtenbestände stets zu fürchten.

Am meisten gefährdet durch den naßfallenden Schnee sind erfahrungsgemäß die ungleichmäßig beasteten Fichten des Nebenbestandes.

Gerade diese aber sollen bei der Hochdurchforstung erhalten bleiben, wenigstens so lange, bis der durch sie gereinigte Haupt- und Zukunftsbestand sich selbst geschlossen hat.

Wird nun lange Zeit vor diesem Schluß des Zukunftsbestandes durch einen eintretenden Schneebruch dieser Nebenbestand stark durchbrochen und sind im Wege der Hochdurchforstung die mitherrschenden und gering mitherrschenden Stämme schon entnommen worden, so ist eine zu starke Verlichtung des Bestandes zu befürchten, die besonders auf geringen Bodenbonitäten zur Bodenverwilderung führen muß.

Ob in dieser Hinsicht schon Erfahrungen vorliegen, weiß ich nicht, bis zum Eingange solcher muß aber die von mir aufgestellte Hypothese als eine Wahrscheinlichkeit Geltung behalten.

Ein weiterer Faktor, der eine Hochdurchforstung völlig unmöglich macht, ist ein auch nur mäßiger schälender Hochwildbestand, wie er in den meisten unserer deutschen Mittelgebirgswaldungen wohl noch vorhanden ist.

Wenn der durch die Hochdurchforstung zu begünstigende Zukunftsbestand vom Hochwild geschält wird, dann wird er eben niemals ein Zukunftsbestand, sondern scheidet infolge von Wind- und Schneebruch vor der Zeit aus. Man ist dann heilfroh, wenn überhaupt noch genug gesunde Stämme vorhanden sind, die einmal einen Haubarkeitsbestand bilden können, gleichgültig, ob sie dem Haupt- oder Nebenbestand angehören.

Wenn wir in den durch Schneebruch gefährdeten Hochwildrevieren des Mittelgebirges wirtschaftenden Forstleute sonach auch im großen und ganzen auf die reine Hochdurchforstung verzichten müssen, so läßt sich doch ein Mittelweg finden, der auch bei herrschender Niederdurchforstung eine Annäherung an die Hochdurchforstung gestattet.

Man kann in sehr lockerer Verteilung über den Bestand hin so mancher durch einen mitherrschenden Konkurrenten an individueller Kronenbildung gehinderten Fichte durch Entnahme desselben Licht schaffen und dadurch den Wertzuwachs des Bestandes heben.

Infolge der weiten Abstände solcher Fichten — man denkt an nicht mehr als 20/30 Stück je ha — wird der Bestand weder durch Schnee noch durch Hochwild mehr gefährdet werden können als sonst auch.

Das Hauptresultat unserer Betrachtung dürfte folgendes sein:

Die Hochdurchforstung eignet sich mehr für Fichtenbestände der Ebene und des Hügellandes, die durch Schneebruch und Hochwild nicht gefährdet sind.

Die waldbaulichen Vorzüge der Hochdurchforstung sind in solchen Lagen wahrscheinlich, weniger die finanziellen, denn eine Erhöhung des Massen- und Wertzuwachses durch Erzielung stärkerer Hölzer in kürzerer Zeit schließt bei der Fichte, im Gegensatz z. B. zu Laubholzbeständen, noch keine absolute finanzielle Überlegenheit ein, infolge Fehlens von Qualitätshölzern (Instrumenten- und Korbholz).

Eine Erniedrigung des Umtriebes in Fichtenrevieren, besonders in solchen mit vorwiegend guten Bodenbonitäten, erscheint durch Hochdurchforstung möglich, ebenso eine raschere Auffüllung des Holzvorrates.

Da die Hochdurchforstung der Fichtenbestände im allgemeinen ästigeres Holz liefern wird als die Niederdurchforstung, so liegt der Gedanke nahe, die Bestände etwa bis zum 40. Lebensjahre auf dem Wege der Niederdurchforstung zu behandeln, um Astreinheit und Vollholzigkeit wenigstens des unteren Stammteiles nach Möglichkeit zu fördern. Vom 40. bis 70. Lebensjahre, in denen die Krone noch voll ausbildungsfähig ist, hätte die Hochdurchforstung einzusetzen. Hochdurchforstung in über 70jährigen Fichtenbeständen hat keinen großen Zweck mehr, da in diesem Alter die Fichte auf Freistellung bekanntlich, im Gegensatz zu den Lichtholzarten, nur noch sehr wenig durch erhöhten Zuwachs reagiert.

Bei Fichtenbeständen in Hochlagen, die durch Schneebruch meist stark lichtgestellt sind, hat man überhaupt nicht den Eindruck, als habe die Lichtstellung zuwachsfördernd gewirkt. Die eingetretene Bodenverwilderung durch Heidelbeere, Gras und Moos hat hier offenbar den Lichtungszuwachs beschränkt.

Man hat überhaupt den Eindruck empfangen, als müsse man in Fichtenbeständen III./IV. und IV. Bonität, besonders auf südlichen und westlichen Expositionen, mit der Hochdurchforstung sehr vorsichtig vorgehen, da diese Bestände bei ihrem meist geringen Schlußvermögen sehr zur Verlichtung und Bodenverwilderung neigen.

Man wird es in solchen Arten am besten bei sehr schwacher Hochdurchforstung oder bei der Niederdurchforstung bewenden lassen.

Den größten Erfolg mit der Hochdurchforstung in Fichtenbeständen wird man zweifellos in solchen

II. und I. Bonität erzielen, da diese sich nach der Entnahme des Nebenbestandes wieder völlig schließen. Es ist die Frage, ob man sich nicht am besten nur auf solche beschränkt.

Fichten-Schnellwuchsbetrieb.

Von Dr. Ernst Gehrhardt in Hann.-Münden.

In der von mir 1908 bis 1922 verwalteten Gemeinde-Oberförsterei Koblenz befindet sich (im Vallendarer Stadtwald, Distr. 35) eine forstliche Sehenswürdigkeit in Gestalt eines jetzt 66 jährigen Fichtenbestands I. StOKl., der in bezug auf seine Entwicklung und Wuchsleistung wahrscheinlich in ganz Deutschland einzigartig ist. Dieser 8,35 ha große Bestand stockt auf einem von SW nach NO sanft ansteigenden Rücken in etwa 200 m Meereshöhe. Der Boden ist verwitterter Vulkansand[1]), humos, lehmig, zart wie Asche, tiefgründig und frisch und diente bis zur Begründung des Bestands als Wiese. Bei der Aufforstung wurden zwischen je zwei 5 m auseinanderliegende Fichten-Pflanzreihen zwei Eichen- und eine Buchenreihe eingebracht. Heute ist das Bestockungsverhältnis etwa 0,7 Fi., 0,2 Ei. und 0,1 Bu. Außer einigen reinen Eichenhorsten im inneren und südlichen Teil, wo die Eiche als Stockausschlag herrscht und die Fichte fast ganz verdrängt hat, steht die Fichte (auf $^2/_3$ der Fläche) in 5 m Reihenabstand teils rein, teils in Mischung mit meist unter- und zwischenständigen Eichen. Die Buche kommt fast nur noch im Südteil mit vor. Bei der Bewirtschaftung hat man lange geschwankt, ob man dem Laub- oder dem Nadelholz den Vorzug geben solle, und so haben beiderlei Holzarten gelitten. Noch 1899 wurde zugunsten der Eiche ausgezeichnet, die geplante Bevorzugung dieser schon damals gegenüber der Fichte nicht recht vorwärts kommenden Holzart aber glücklicherweise vom zuständigen Oberforstmeister verhindert. Obwohl die Fichten in der Jugend nicht immer frei gehalten worden sind und noch 1908 in den Reihen teilweise eng standen, haben sie doch eine erstaunliche Entwicklung genommen. Bei Aufstellung eines neuen Betriebsplanes für den Vallendarer Wald im Jahre 1913 fand ich in dem damals 54 jährigen, als annähernd hiebsreif der I. Periode zugewiesenen Bestand durch Voll-Auskluppung einen Vorrat von 323 fm Derbholz je ha, davon 254 fm Fichte, der Rest Laubholz. Für die Fichte ergab sich N = 424, G = 20, H = 24,9, D = 24,7, für die Eiche N = 183, G = 7,1, H = 19,1, D = 22,2. Von 1909 ab wurde kräftig durchforstet; 1920 mußte aus Geldnöten besonders stark eingegriffen werden, dabei ist mancher herrschende Stamm mitgegangen. Auf meinen Wunsch hat der zuständige, von mir schon früher forsteinrichtungstechnisch geschulte Gemeindeförster Müller in Vallendar, ein Mann von ganz ungewöhnlichen Fähigkeiten und großer Zuverlässigkeit, in dem Bestand eine Probefläche von 1 ha (möglichst reine Fichten durch Kluppung in 1 cm-Stufen im letzten Winter nen aufgenommen. Das von mir berechnete Ergebnis ist:

Alter	Holzart	N	G	H	D	V_D
66	Fichte	254	29,1	**29**	**38,2** (24—55)	3[illegible]
66	Eiche	46	1,9	20	22,9 (14—35)	1[illegible]

Sonstige belangreiche Feststellungen Müllers sind: 3 Bodeneinschläge zeigten bei durchschnittlich 65 cm Mächtigkeit der verwitterten Vulkansandschicht (davon 30 cm Humus oder humos) eine ebenso weitgehende Wurzeltiefe. Wo Schluß nicht unterbrochen, Boden nackt; im übrigen Himbeere, Holunder, Brombeere. Kronenlänge der Fichten im Mittel 11—12 m ($^2/_5$). Kronenbreite 6—7 m (die Kronen greifen in den 5 m breiten Gassen noch etwa 1 m breit ineinander). Vollholzigkeit und Astreinheit gut (das zwischenständige Laubholz hat die Stämme frühzeitig gereinigt). Preis des Fichten-Stammholzes normal („es sieht hier niemand danach, ob die Fichten weitringig sind oder nicht"). Seit der Aufnahme von 1913 sind im ganzen Distrikt 24 fm Eiche und 678 fm Fichte (davon 111 fm Windfall) genutzt worden (84 fm je Hektar). „Der Zuwachs seit 1920 ist ganz enorm."

Aus dem Vorstehenden ist zu entnehmen, daß es sich um einen in der Jugend übermäßig weitständigen, nie voll bestockten und deshalb auch nie voll ertragsfähig gewordenen, aber trotz einer bis zum Alter 50 mangelhaften Pflege äußerst rasch erstarkten Fichtenbestand handelt, bei welchem durch fehlerhafte Anlage unbeabsichtigt an Länge und Stärke des Holzes sich das ergeben hat, was sonst nur in einem systematischen Schnellwuchsbetrieb zu erreichen wäre. Seine mittlere Stärke hat in den letzten 11 Jahren um mehr zugenommen, als der Durchmesserzuwachs der bisher erschienenen Fichten-Ertragstafeln für einen 30 jährigen Zeitraum (Alter 60—90) in der StOKl. I ausmacht. Benutzt man sie als Weiser für die Hiebsreife, so findet man, daß diese um mindestens 25 Jahre früher ein-

[1]) Bei Ausbrüchen der östlichen Eifel-Vulkane (Laacher See) mit der Asche ausgeworfene, durch Westwinde fortgetragene kleinkörperige Schmelzprodukte bedecken als fein- bis grobkörniger Bimssand u. a. im Neuwieder Becken und im Westerwald weite Strecken in etwa ½ bis 3 m Mächtigkeit und liefern, wenn genügend verwittert, einen sehr fruchtbaren Boden, vor allem einen erstklassigen Buchen-Boden.

getreten ist als bei der herkömmlichen Durchforstungsweise. Hiermit ist ein handgreiflicher Beweis dafür geliefert, daß unsere Fichtenwirtschaft — wenigstens auf guten Standorten — im allgemeinen auch heute noch zuwachstechnisch und ökonomisch bei weitem nicht das leistet, was bei zweckmäßiger Stammzahlhaltung möglich ist.

Nach Chr. Wagner ist die Steigerung des (Massen-)Zuwachses die erste Aufgabe des Tages. Für mich bedeutet sie den Kern der ganzen forstlichen Wirtschaftslehre. Der Massenzuwachs ist von wesentlichem Einfluß auf die Hiebsreife, die Höhe und den Wert des Holzvorrats, auf den Ertrag und mittelbar auch auf den Gesundheitszustand des Waldes. Das die Erreichung des höchstmöglichen, zugleich möglichst wertvollen Zuwachses bildende technische Wirtschaftsziel muß unbedingt in den Vordergrund treten. Erst wenn die Wirtschaft dementsprechend eingestellt ist, kann meines Erachtens die geldwirtschaftliche Untersuchung einen Zweck haben. Zuwachserhöhung ist wichtiger als Vornahme von Einträglichkeitsberechnungen. Wir dürfen den unfruchtbaren Streit um die Anwendbarkeit der Boden- und Waldreinertragslehre ruhig aufgeben, wenn wir einsehen, daß die Umtriebszeit künftig in den meisten Fällen zwangsläufig in dem Maße verkürzt werden wird, in dem die planmäßige Anbahnung der höchsten Zuwachsleistung die Bestandsentwicklung beschleunigt.

Fragen wir uns nun, auf welche Weise der Zuwachs hauptsächlich gesteigert werden kann, so muß die Antwort lauten: Durch Erweiterung des Standraums des Einzelstammes auf den jeweiligen Bestzustand. Den Maßstab hierfür bietet uns die normale Kronenbreite unserer Waldbäume. Der beschämenden Unkenntnis oder unbegreiflichen Nichtbeachtung dieses überaus wichtigen Ausmaßes — vornehmlich beim Nadelholz — entspricht die Vernachlässigung, welche die Bestandspflege nach der fraglichen Richtung hin bis jetzt erfahren hat. Es ist hohe Zeit, hier Wandel zu schaffen. Der Wunsch „Zurück zur Natur" sollte vor allem hinsichtlich der Schaffung des natürlichen Kronenraums zur Tat werden. In fast allen unseren Beständen — vielleicht mit Ausnahme mancher Eichenorte — ist die Kronenausbildung mehr oder weniger verkümmert durch die Zwangsjacke zu enger Stellung während eines großen Teils des Bestandslebens. Nach Martin (Forstl. Statik, 2. Aufl., S. 365) gibt es in Deutschland nirgends Bestände, die während der ganzen Hälfte einer Umtriebszeit stark durchforstet worden sind. Die meisten deutschen Forstleute haben auch heute noch keinen Begriff davon, was durch geeignete niedrige Stammzahlhaltung — auf besseren Standorten unbeschadet der Wahrung der Bodenkraft, bei der Fichte sogar zum Vorteil für den Boden — an Zuwachsbeschleunigung erzielt werden kann. Jener Vallendarer Bestand könnte es ihnen zeigen, wenn er nur statt 254 etwa 350 (Fichten-) Stämme enthielte.

Es ist das große Verdienst des Oberforstrats Dr. Köhler, zuerst in größerem Ausmaß in der Wirtschaftstechnik Untersuchungen über die Beziehungen von Breite und Länge der Krone zur Baumhöhe im Fichtenbestand gemacht und damit die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gelenkt zu haben. Seit dem Studium seiner bezüglichen Veröffentlichung sehe ich den Wald mit ganz anderen Augen an. Meine Umschau gilt in der Regel vornehmlich der Kronenentwicklung, und ich suche bei jeder Gelegenheit, an geeigneten, d. h. möglichst normal bekronten Bäumen, z. B. einzelnen vorwüchsigen Fichten im Buchenbestand, das Verhältnis der Kronenbreite zur Baumhöhe und zum Brusthöhen-Durchmesser zahlenmäßig festzustellen. „Fraget die Bäume, wie sie wachsen wollen!" Der Fichte galt bisher mein Augenmerk besonders, denn an ihr lassen sich in dem fraglichen Belange Gesetzmäßigkeiten am ehesten ergründen. Meine zahlreichen Beobachtungen und die Ergebnisse der jüngst auf meine Veranlassung von Herrn Forstbeflissenen Plaßmann ausgeführten Messungen[2]) führten mich zu der Überzeugung, daß bei gleicher Kronenlänge regelmäßig zur größeren Kronenbreite der größere Stammdurchmesser gehört, und rechtfertigen die Annahme, daß innerhalb der wirtschaftlichen Altersgrenze bei ungehemmter Entwicklung der Kronendurchmesser K der Fichte von einem gewissen Bestandsalter ab in der Regel in gleichem Verhältnis wie die Baumstärke in Brusthöhe zunimmt. Es entspricht dies der Martinschen Lehre[3]), daß in normalen Beständen der relative Wachsraum, d. h. der Quotient $\frac{K^2}{D^2}$, gleichbleiben soll, sobald der Schluß eingetreten ist. Wenn $\frac{K^2}{D^2}$ sich nicht ändert, muß auch die „Wachsraumzahl" $\frac{K}{D}$ konstant bleiben.

Da ich dem Schnellwuchsbetrieb eine große Bedeutung für die Zukunft beimesse, habe ich mich entschlossen, auf Grund der angeführten Erfahrungen und der Ergebnisse meiner vorausgegangenen Arbeit über die Stammzahlhaltung in jungen Fichtenbeständen[4])

[2]) Anmerkung siehe nächste Seite.

[3]) Forstliche Statik, 2. Aufl., S. 55 u. 360.

[4]) Allg. Forst- u. Jagdzeitg. 1924, S. 343 ff.

eine Fichten-Ertragstafel aufzustellen, die in ihrem Aufbau von einer annähernd ungehemmten Kronenausbreitung ausgehen und somit ungefähr den Gang des höchstmöglichen Zuwachses darstellen soll. Dem zu erwartenden Einwand, daß eine solche Ertragstafel ja nur rein theoretischen Ursprungs, also gewissermaßen erfunden sei, und daß die Wirklichkeit mit den Tafelansätzen nicht Schritt zu halten brauche, will ich gleich entgegenstellen, daß ich den Wachstumsgang von Höhe, Durchmesser und Massengehalt des Mittelstammes, sowie den Gesamtertrag, mithin das Hauptsächliche, auf wirkliche Ergebnisse gestützt habe. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß auf einem anderen als dem von mir eingehaltenen Weg eine solche Ertragstafel überhaupt nicht eher gewonnen werden könnte, als bis eine Umtriebszeit in dem bis jetzt bei uns noch in den Kinderschuhen steckenden Schnellwuchsbetrieb verstrichen wäre. Und sollte auch die neue Tafel wirklich die in der einschlägigen Praxis erreichbaren Wachstumsleistungen im höheren Alter ein wenig überflügeln, was ich durchaus nicht befürchte, so dürfte das doch meines Erachtens kein Hinderungsgrund sein, sich mittels der Tafel von der Bestandsentwicklung eines Zukunftsbetriebs, so gut es eben geht, ein Bild zu machen und mit dem Behelfsmäßigen zu arbeiten, solange es nichts Besseres gibt. Mißtrauischen möchte ich übrigens empfehlen, sich davon zu überzeugen, wie gut die von Schwappach [5]) beschriebenen Versuchsflächen Güntersberge, S., Alter 45, StOKl. II und Morbach, S., Alter 39, StOKl. III, sich in meine Ertragstafel einpassen lassen, und zu beachten, daß die Beträge für K, H und D der Ballendarer Probefläche den bezüglichen Tafelangaben für meine I. Ertragsklasse sehr nahe stehen. Wer sich die Mühe macht, an frischen Stöcken die Durchmesserzunahme einzeln im Buchen-Grundbestand eingesprengter vorwüchsiger Fichten auf gutem Standort zu untersuchen, wird bestätigt finden, daß z. B. Stärken von 70 cm am Stock im Alter 70 durchaus keine Seltenheit sind. Bohdannecky [6]) hat an einer 100 jährigen Plenterwald-Fichte 63 cm Brusthöhenstärke festgestellt und als Ziel seines Schnellwuchsbetriebs die Erzeugung von durchschnittlich etwa 3 mm breiten Jahrringen (auf II. Ertragsklasse) bezeichnet [6]). Die gleichen Zahlen finden sich in meiner Ertragstafel.

* * *

Die Aufstellung der Ertragstafel ist auf die Standortsklassen I bis III beschränkt worden, weil Schnell-

[4]) Plaßmann hat unter Benutzung eines von ihm selbst sinnreich ausgedachten, von mir sehr brauchbar befundenen (mit dem Vorkampf-Laue'schen Höhenmesser vereinigten) Meßwerkzeugs die Kronenbreiten, außerdem die Höhen, Kronenlängen und Brusthöhen-Durchmesser von 209 stehenden Fichten mit möglichst unbehindert ausgebildeten Kronen gemessen. Die Ergebnisse sind im Nachstehenden zusammengestellt.

Lfd. Nr.	Oberförsterei, Revier	Distrikt	Bestandsform	Alter	Fichten-Standortsklasse	Anzahl der gemess. Stämme	Mittel aus der in Spalte 7 angegebenen Zahl der Messungen				Bemerkungen
							Höhe m	Durchmesser in Brusthöhe cm	Kronen-breite m	Kronen-länge %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kattenbühl	85	Bu mit stammweise einge-	ca. 80	II	20	27	44	6,4	40,5	Fi-Kronen durch die Bu etwas eingeengt.
2	"	67 d	sprengten vorwüchsigen Fi	90	II	10	30,5	57	8,9	47	Fi-Kronen vollkommen frei.
3	Obereimer (Westfalen)	116 b	Fi-Horst in Bu	90/100	I	15	34,4	55	8,4	36	Nur Stämme mit gut ausgebildeten Kronen wurd. gemessen.
4	Rumbeck bei Arnsberg	148 b2	dsgl. in Ei u. Bu	70	I/II	10	27,4	40,8	6,1	40	
5	"	138 a	Fi, mit Bu streifenweise gemischt	80/90	II/III	20	26,7	40,6	6,5	45	Bu überwachsen. Fi in der Kronenausbildung wenig gehemmt.
6	"	132, 138 b	Bu mit einzeln. Fi	50/60	I	10	24,3	37,3	5,6	47	
7	Gut Wicheln	Hünneborn	Fi aus Saat	30	I/II	124	12	11	2,2	40	Stammzahl je ha = 1980.

Nach Angabe von P. zeigen die behufs Raumersparnis nicht angeführten Einzelmessungen noch besser als die Durchschnittszahlen, daß bei gleicher Kronenlänge der größeren Kronenbreite auch der größere Durchmesser entspricht. Das Verhältnis $\frac{K}{D}$ wurde etwa vom Alter 50 ab in der Regel gleichbleibend gefunden. Der Bodenzustand war in allen Beständen besser als in dicht bestockten Fichtenorten (geringe Humusbildung). Mängel in Bezug auf Vollholzigkeit und Astreinheit ließen sich — vielleicht mit Ausnahme von Nr. 2 — nirgends erkennen.

[5]) Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924, S. 88.

[6]) Siehe Schwappach, „Wie sind junge Fichtenbestände zu durchforsten?", Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 1915, S. 15 bezw. 16.

wuchsbetrieb auf geringeren Bonitäten, wie auch Vohdannecky angibt, sich nicht rechtfertigen läßt. Im einzelnen wurde der Aufbau folgendermaßen vorgenommen:

1. **Bestandshöhe.** Die Grundlage für die Darstellung der Höhen als Funktion des Alters bildet das arithmetische Mittel aus den Höhen der drei neuesten Fichten-Ertragstafeln für die Standortsklassen I bis III, nämlich der badischen von 1924 („Hilfstabellen für Forsttaxatoren"), der württembergischen (Dieterich) von 1922 und der meinigen von 1921. Die mit ganz geringen Veränderungen ausgeglichenen Durchschnittszahlen sind:

Alter	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
StOKl. I	2,5	6,6	11,4	16,4	21,0	25,0	28,3	30,9	33,0	34,8
„ II	1,8	5,0	9,0	13,3	17,4	21,0	24,1	26,7	28,8	30,6
„ III	1,4	3,5	6,5	10,1	13,7	17,0	19,8	22,2	24,2	25,9

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß bei sonst gleichen Umständen der geringeren Stammzahl eine größere Mittelhöhe zukommt. Daher müssen für die stammarmen Bestände des Schnellwuchsbetriebs die vorstehenden Höhen vergrößert werden. Die badischen „Hilfstabellen" geben auf S. 5 die Unterschiede zwischen Ober- und Mittelhöhe für die nach Metern abgestuften Oberhöhen an (größter Unterschied 2,9 m). Die Oberhöhen selbst einzusetzen, würde zu weit gehen, da doch die Schnellwuchsbestände eine größere Stammzahl haben, als $^1/_5$ der Ertragstafel-Stammzahlen ausmacht. Folglich können für die gesuchten Höhen nur Beträge in Frage kommen, die zwischen denjenigen der Oberhöhen und der bisherigen Mittelhöhen stehen. Unter Anlehnung an die Zahlenangaben der Fichten-Höhentafel (Tafel XXXVII) der badischen „Hilfstabellen" bezifferte ich die neuen Höhen der I. StOKl. so, daß sie in den einzelnen Altersstufen um 0,8 (Alter 40) bis 0,4 m (Alter 100) hinter den entsprechenden Oberhöhen zurückblieben. Den Höhen für StOKl. II und III wurden dann proportionale Zuschläge gegeben.

2. **Bestands-Mittelstärke.** Da es feststeht, daß im böhmischen Urwald die „im Holzhandel so geschätzten" Fichten bis zum Alter von 100 Jahren Jahrringe von 4 bis 6, ja teilweise bis über 10 mm besitzen[7]), kann es keinem Bedenken unterliegen, für den Schnellwuchsbetrieb, der den Fichten ja beinahe ungehemmte Entwicklungsmöglichkeiten darbieten soll, in der I. StOKl. für den 100jährigen Bestands-Mittelstamm einen Brusthöhendurchmesser von 63 cm, d. h. eine durchschnittliche Ringbreite von 3,15 mm anzunehmen. Es ist ferner — nach Michaelis und Martin — als technisches Ziel zugrundezulegen, daß etwa vom Alter 30 ab der Durchmesserzuwachs sich möglichst gleichbleibt[8]). Unter diesen Voraussetzungen ist der Verlauf der zeitlichen Stärkezunahme für die I. StOKl. festgelegt worden. Während hier vom Alter 30 ab der jährliche Durchmesserzuwachs auf 7 mm beziffert ist, stellte ich ihn — nach Vohdannecky — für die II. StOKl. auf 6 und für die III. auf 5 mm. Hieraus ergibt sich für das Alter 100 das Verhältnis $D^I : D^{II} : D^{III} = 100 : 84 : 67$. Für den Durchschnitt der bekanntesten (7) Fichten-Ertragstafeln lauten die entsprechenden Verhältniszahlen 100 : 86 : 72. Ich möchte aber vorsichtshalber der Stärkewachstumsleistung der III. Ertragsklasse im Schnellwuchsbetrieb lieber etwas weniger zutrauen, als bei der bisher üblichen Durchforstungsweise prozentual auf sie entfällt.

3. Der jeweilige **Derbholzgehalt des Mittelstammes** wurde aus der Grundnerschen Massentafel für die Fichte (3. Aufl., 1907) entnommen. Die derart bestimmten Massenbeträge der drei Standortsklassen bilden, als Funktion der Grundfläche dargestellt, mit Ausnahme des Jugendzustands gerade Linien.

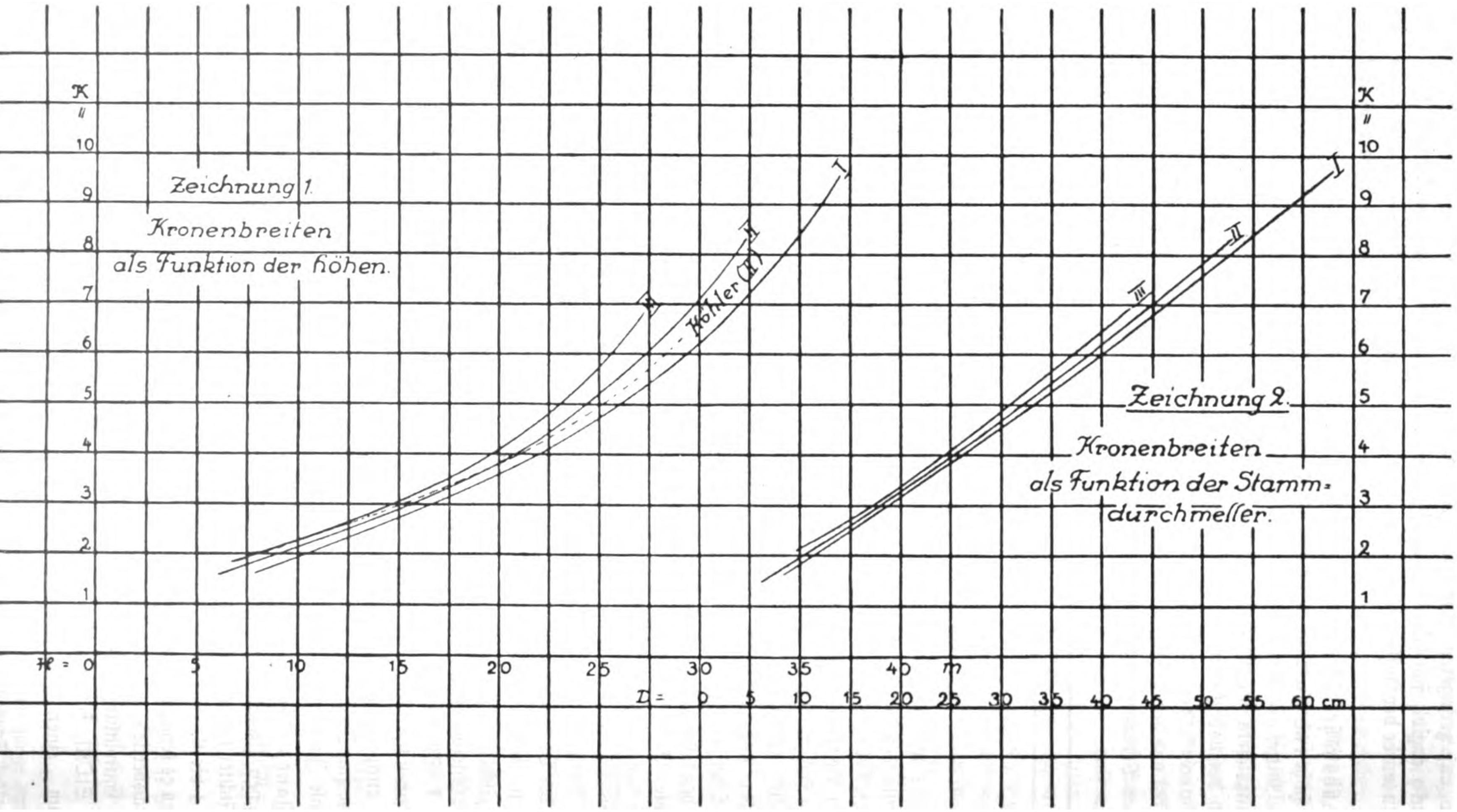
4. **Kronenbreite — Wachsraum — Stammzahl.** Maßgebend für die Stammzahl ist der Wachsraum, mit anderen Worten die Kronenbreite des Mittelstammes. Hinsichtlich dieser ist bis jetzt nur erwiesen, daß der Quotient $\frac{K}{D}$ um so größer ausfällt, je geringer die Ertragsklasse, und je jünger der Bestand ist, und daß — nach Köhler[9]) — K als f (H) für StOKl. II die in Zeichnung 1 gestrichelte Kurve liefert. Die am einzelnen Stamm erhobenen Wachsraumzahlen dienten in Verbindung mit den Köhlerschen Ergebnissen dazu, für die drei Standortsklassen der neuen Ertragstafel den Verlauf der Kronenbreite als f (H) und f (D) so zu gestalten, wie es die Zeichnungen 1 und 2 angeben. Ich bin dabei absichtlich etwas unter der gefundenen oberen Grenze von K geblieben, weil ja im reinen Fichtenbestand selbst bei sehr geringer Stammzahl die Kronenausbildung doch nicht ganz so ungehindert vor sich gehen kann wie beim einzelnen Fichtenvorwuchs im Buchenbestand.

Sobald die Beträge für K feststehen, ergibt sich die Stammzahl je Hektar für die engstmögliche gleich-

[7]) Siehe bei Schwappach, Zeitschr. für F.- u. J.-W. 1905, S. 28.

[8]) Siehe auch bei Gehrhardt, Die Ertragskunde als Wegweiser zur Buchen-Starkholzzucht. Allg. F.- u. J.-Ztg. 1924, S. 489 ff.

[9]) „Stammzahlen" in „Unsere Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert", Tübingen 1919, S. 32.



Zeichnung 1.
Kronenbreiten als Funktion der Höhen.
Köhler (I)
I
II
III
Zeichnung 2.
Kronenbreiten als Funktion der Stamm-durchmesser.
K =
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
H = 0 5 10 15 20 25 30 35 40 m
D = 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 cm

mäßige Verteilung der Stämme (Stellung im Dreiecksverband) einfach aus $\frac{10000}{\frac{1}{2}\sqrt{3K^2}}$. Auf diese Weise sind meine Stammzahlen bestimmt worden. Sie stehen natürlich weit unter den für die gewöhnliche Durchforstungsweise angegebenen, auch unter den Höhenstammzahlen. Nur die 50 prozentige badische Wirtschaftsstufe gründet sich auf teilweise noch geringere. Für StOKl. II ist z. B. die Stammzahl

für H-	8	12	16	20	24	28	32 m
in meiner neuen Ertragstafel	2400	1970	1220	785	495	300	185
in den bad. Hilfstab. (StOKl. 18)	3000	1630	1060	730	515	390	310
als Höhenstammzahl nach Köhler	5625	2500	1406	900	625	459	352
als Höhenstammzahl n. Gehrhardt	3470	2150	1390	910	630	470	350

Die Wachsraumzahlen betragen für StOKl. I vom Alter 50 ab 15,2, für StOKl. II vom Alter 60 ab 15,7 und für StOKl. III vom gleichen Alter ab 16,3.

5. Die Stammgrundfläche je Hektar wurde als Produkt N · g bestimmt. Sie ändert sich — wie es Martin fordert — gleich den Wachsraumzahlen vom 50. bzw. 60. Jahr an nicht mehr.

6. Verbleibende Derb- und Baumholzmasse. Erstere ging aus dem Produkt N · v hervor, letztere wurde aus dem Derbholz mittels der von Grundner in seiner Massentafel angegebenen Reisig-Hundertsätze errechnet. Auf die Höhen bezogen, bildet das verbleibende Derbholz folgende Zahlenreihen:

H-	6	8	10	12	14	16	18	20	22 m
StOKl. I	23	63	111	164	219	275	329	379	423
„ II	22	60	106	157	210	263	314	360	400
„ III	21	57	100	148	198	248	296	338	372

H-	24	26	28	30	32	34	36	38 m
StOKl. I	461	493	520	542	560	574	584	591
„ II	433	460	482	498	509	515		
„ III	398	417	430					

Die ausgeglichenen Reisigzuschläge sind in Hundertsätzen des Derbholzes:

für H-	8	10	12	14	16	18	20	22 m
	105	65	49	39	31	26	23	20

für H-	24	26	28	30	32	34	36	38 m
	18	17,5	17	16,5	16	15,7	15,5	15,3

7. Als Gesamt-Derbholzertrag verwendete ich das standesortsklassenweise als f (H) berechnete ausgeglichene Mittel der 7 Ertragstafeln von Dieterich (1922), Gehrhardt (1901), Grundner (1913), v. Guttenberg (Weitra 1896), v. Lorey (1899), Schiffel (Mittelschluß, XI, IX, VII, 1904) und Schwappach (1902). Die Umrechnung der Tafeln von v. Guttenberg und Schiffel auf Derbholz fand mittels der Reisig-Hundertsätze aus der Massentafel von Grundner statt. Die nachstehenden ausgeglichenen Reihen stellen von einer bestimmten Höhe ab arithmetische Reihen 2. Ordnung dar.

Gesamt-Derbholzertrag.

H-	6	8	10	12	14	16	18	20	22 m
StOKl. I	38	89	149	218	294	376	464	558	658
„ II	37	87	146	214	289	370	457	550	649
„ III	37	86	144	211	285	365	451	543	641

H-	24	26	28	30	32	34	36	38 m
StOKl. I	764	876	994	1118	1248	1384	1526	1674
„ II	754	865	982	1105	1234	1369		
„ III	745	855	971					

Die bei der Ausgleichung vorkommenden Abweichungen belaufen sich in der Regel nur auf 1 bis 3 fm; nur bei den 2 letzten Gliedern sind sie größer (bis 14 fm). Die Zusammenstellung zeigt, daß eine Zusammenfassung der 3 Ertragsklassen (gemäß dem Eichhornschen Gesetz) brauchbare Durchschnittswerte geben würde.

8. Der Gesamtertrag an Baumholz ist mit Hilfe der oben angegebenen Reisigzuschläge errechnet und zeichnerisch ausgeglichen worden,

9. Die Vornutzungsmassen ergaben sich als Unterschiede zwischen Gesamtertrag und verbleibendem Bestand. Sie betragen, auf das Derbholz bezogen, in den 3 Ertragsklassen 63, 59 und 54 v. H. der Gesamt-Holzerzeugung und erreichen im einzelnen dementsprechend hohe Beträge. Ihr Höchststand fällt um so früher, je besser der Standort ist.

10. Zuwachsgang. Der laufend-jährliche Zuwachs an Gesamt-Derbholzmasse gipfelt für StOKl. I etwa im Alter 43, für StOKl. II im Alter 46, für StOKl. III im Alter 52. Der Durchschnittszuwachs an Gesamt-Derbholz ist am größten im 77. bzw. 87. bzw. 100. Jahre.

Die in der Tafel angegebenen Zuwachsprozente beziehen sich — wie bei Schwappach — auf die verbleibende Anfangsmasse.

Da die Fichtenkrone, wenn einmal infolge zu geringen Wachsraums zurückgeblieben, auf geringen Standorten gar nicht mehr und auf guten nur sehr langsam zu annähernd normaler Breite gelangen kann, wird der Schnellwuchsbetrieb für diese Holzart nur dann angebracht sein, wenn er rechtzeitig, d. h. bei Vorhandensein einer Bestandshöhe von höchstens 6 m beginnt. Unsere jetzigen übermäßig stammreich

und mit verkrüppelten Kronen krankhaft erwachsenen Fichtenbestände können, selbst wenn sie erst 30 bis 40 Jahre alt sind, für jene Bewirtschaftungsweise nicht mehr in Frage kommen. Bei ihnen würde nach einer Stammzahl-Verringerung, wie sie die neue Ertragstafel vorsieht, ein genügender Kronenschluß kaum je mehr eintreten, infolgedessen der Wachsraum nicht ausgenutzt, der Boden verschlechtert. Auch von Rotfäule stark gefährdete Forstorte sind nicht geeignet. Die Erfahrung hat in Böhmen gelehrt, daß gut (kreisförmig) bekronte und entsprechend bewurzelte Fichten durch Sturm und Schneedruck weniger leiden als die in unnatürlicher Enge [10]) mit meist sehr ungleicher und kümmerlicher Beastung erwachsenen. Die Bildung oder wenigstens die Anhäufung von saurem Humus wird bei der richtig angewendeten Schnellwuchsform hintangehalten, das Schreckgespenst des mit jedem Fichtenumtrieb zunehmenden Rückgangs der Ertragsfähigkeit des Bodens verscheucht. Der jetzt maßlos verpönte reine Fichtenbestand kann wieder zu Ehren kommen, am sichersten wahrscheinlich in der Mayrschen Kleinbestandsform in Abwechslung mit der Buche. Jedenfalls empfiehlt es sich, zunächst nur auf kleineren Flächen (vielleicht 1 ha groß), dafür aber in größerer Anzahl Schnellwuchsbestände anzulegen. Trockenastung wird in manchen Fällen nützlich sein, um Ästigkeit der Schäfte auf $^2/_3$ ihrer Länge völlig zu verhüten. Die Vollholzigkeit ist im Schnellwuchsbestand natürlich etwas geringer als im Baumgedränge; dieser Mangel fällt aber kaum ins Gewicht, da er ja nur an dem oberen, ohnehin ästigen Drittel des Schafts auftritt. Die erzielbaren klobigen Ausmaße der Stämme und der gleichmäßige Bau des durchaus nicht schwammigen Holzes — erst bei Ringbreiten von 4 mm und mehr tritt nach den Untersuchungen von Cieslar und Janka Abnahme des Trockengewichts ein — lassen auch bei uns hohe Preise erwarten. Daß die fragliche Bewirtschaftungsweise äußerst einträglich sein muß, geht übrigens schon aus der ungefähr 30 Jahre ausmachenden Beschleunigung der in der Regel mit der Gipfelung des Durchschnittszuwachses zeitlich zusammenfallenden Hiebsreife, den frühzeitig einsetzenden sehr hohen Erträgen der Vornutzung und dem verhältnismäßig geringen Holzvorratskapital hervor. (April 1925.)

[10]) Im 1. Märzheft des Forstwissenschaftl. Zentralblatts von 1925 weist Forstrat Fröhlich (S. 201) auf die geringe Stammzahl der südosteuropäischen Fichten-Urwälder hin.

Ertragstafel für Fichten-Schnellwuchsbetrieb.
Standortsklasse I.

Alter	Verbleibender Bestand: Stamm- Zahl	Stamm- Grundfläche* (Baumholz) qm	Des Mittelstammes: Höhe m	Durchmesser cm	Derbholzgehalt fm	Formhöhe Baumholz	Formhöhe Derbholz	Derbholz-Formzahl	Kronen-Durchmesser m	Holzmasse Baumholz fm	Holzmasse Derbholz fm	Ausscheidender Bestand Holzmasse Baumholz fm	Ausscheidender Bestand Holzmasse Derbholz fm	Gesamt-Ertrag Holzmasse Baumholz fm	Holzmasse Derbholz fm	Durchschnitts-Zuwachs Baumholz fm	Durchschnitts-Zuwachs Derbholz fm	Laufender Zuwachs Baumholz fm	Laufender Zuwachs Derbholz fm	Prozent des laufend jährlichen Gesamtzuwachses Baumholz	Prozent Derbholz	Alter
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	—	—	—	
10	—	12,6	2,9	—	—	2,7	—	—	—	34	—	4	—	38	—	3,8	—	—	—	—	—	10
	—	(21,0)	—	—	—	—	—	0,	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,1	7,6	—	—	
20	4250	21,9	7,7	8	0,013	6,2	2,6	340	1,65	136	58	29	18	169	76	8,5	3,8	—	—	14,8	31,7	20
	—	(30,0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,1	18,4	—	—	
30	1950	30,1	13,1	14	0,10	9,3	6,5	496	2,45	280	196	57	46	370	260	12,3	8,7	—	—	8,7	11,6	30
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,4	22,7	—	—	
40	1040	36,0	18,5	21	0,33	11,9	9,5	512	3,34	428	342	96	81	614	487	15,4	12,2	—	—	5,9	7,0	40
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,3	23,8	—	—	
50	634	39,0	23,3	28	0,71	13,7	11,5	497	4,27	534	447	147	133	867	725	17,3	14,5	—	—	4,6	5,0	50
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,6	22,4	—	—	
60	406	39,0	27,2	35	1,25	15,3	13,0	478	5,33	597	509	183	162	1113	949	18,6	15,8	—	—	3,7	3,9	60
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,3	20,0	—	—	
70	282	39,0	30,5	42	1,94	16,3	14,0	458	6,40	636	547	184	162	1336	1149	19,1	16,4	—	—	3,1	3,1	70
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,4	17,1	—	—	
80	207	39,0	33,1	49	2,74	16,9	14,5	439	7,47	658	568	172	150	1530	1320	19,1	16,5	—	—	2,5	2,6	80
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,6	14,6	—	—	
90	159	39,0	35,2	56	3,65	17,2	14,8	422	8,53	671	580	154	134	1696	1466	18,8	16,3	—	—	2,2	2,2	90
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,5	12,9	—	—	
100	125	39,0	37,0	63	4,69	17,4	15,0	408	9,60	678	587	137	122	1841	1595	18,4	16,0	—	—	1,9	1,9	100
												1163	1008									

* Die abweichenden Derbholz-Grundflächen stehen in Klammern.

Standortsklasse II.

Alter	Verbleibender Bestand: Stamm-: Zahl	Grundfläche* (Baumholz) qm	Des Mittelstammes: Höhe m	Durchmesser cm	Derbholzgehalt fm	Formhöhe: Baumholz	Formhöhe: Derbholz	Derbholz-Formzahl	Kronendurchmesser cm	Holzmasse: Baumholz fm	Holzmasse: Derbholz fm	Ausscheidender Bestand Holzmasse: Baumholz fm	Derbholz fm	Gesamt-Ertrag Holzmasse: Baumholz fm	Derbholz fm	Durchschnitts-Zuwachs: Baumholz fm	Derbholz fm	Laufender Zuwachs: Baumholz fm	Derbholz fm	Prozent des laufendjährlichen Gesamtzuwachses: Baumholz	Derbholz	Alter
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—	—	
10	—	—	2,1	—	—	—	—	—	—	17	—	4	—	21	—	2,1	—	—	—	—	—	10
	—	(12,8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,8	3,1	—	—	
20	4520	17,6	5,8	6	0,005	4,8	1,6	—	1,60	86	20	19	11	109	31	5,5	1,6	—	—	—	—	20
	—	(23,5)	—	—	—	—	—	0,	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,6	12,5	—	—	
30	2430	25,3	10,3	11	0,05	7,6	4,8	466	2,18	193	115	39	30	255	156	8,5	5,2	—	—	9,6	15,1	30
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,6	17,4	—	—	
40	1380	31,3	15,0	17	0,17	10,1	7,5	505	2,89	316	237	63	52	441	330	11,0	8,3	—	—	6,3	7,9	40
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,9	18,7	—	—	
50	850	35,3	19,3	23	0,41	12,1	9,8	510	3,69	424	344	91	80	640	517	12,8	10,3	—	—	4,6	5,2	50
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,3	17,9	—	—	
60	555	36,6	22,9	29	0,75	13,6	11,4	500	4,54	497	416	120	107	833	696	13,9	11,6	—	—	3,6	3,9	60
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,1	16,4	—	—	
70	383	36,8	25,9	35	1,20	14,7	12,5	482	5,48	542	460	136	120	1014	860	14,5	12,3	—	—	3,0	3,2	70
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,4	14,7	—	—	
80	279	36,8	28,4	41	1,74	15,5	13,2	464	6,42	569	486	137	121	1178	1007	14,7	12,6	—	—	2,6	2,7	80
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,7	12,9	—	—	
90	212	36,8	30,5	47	2,36	15,9	13,6	446	7,36	585	501	131	114	1325	1136	14,7	12,6	—	—	2,3	2,3	90
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,2	11,7	—	—	
100	167	36,8	32,3	53	3,06	16,2	13,9	430	8,30	595	511	122	107	1457	1253	14,6	12,5	—	—	2,0	2,0	100
												862	742									

Standortsklasse III.

Alter	Verbleibender Bestand: Stamm-: Zahl	Grundfläche* (Baumholz) qm	Des Mittelstammes: Höhe m	Durchmesser cm	Derbholzgehalt fm	Formhöhe: Baumholz	Formhöhe: Derbholz	Derbholz-Formzahl	Kronendurchmesser cm	Holzmasse: Baumholz fm	Holzmasse: Derbholz fm	Ausscheidender Bestand Holzmasse: Baumholz fm	Derbholz fm	Gesamt-Ertrag Holzmasse: Baumholz fm	Derbholz fm	Durchschnitts-Zuwachs: Baumholz fm	Derbholz fm	Laufender Zuwachs: Baumholz fm	Derbholz fm	Prozent des laufendjährlichen Gesamtzuwachses: Baumholz	Derbholz	Alter
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	
10	—	—	1,6	—	—	—	—	—	—	7	—	3	—	10	—	1,0	—	—	—	—	—	10
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	—	—	—	
20	—	—	3,9	4	—	—	—	—	—	40	—	13	—	56	—	2,8	—	—	—	—	—	20
	—	(14,3)	—	—	—	—	—	0,	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,2	6,0	—	—	
30	3000	19,5	7,2	7,8	0,013	5,4	2,8	390	1,95	106	39	26	21	148	60	4,9	2,0	—	—	12,3	30,8	30
	—	(23,0)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,0	12,0	—	—	
40	1875	25,1	11,1	12,5	0,067	7,8	5,4	484	2,40	197	126	39	33	278	180	7,0	4,5	—	—	7,6	11,2	40
	—	(28,8)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,0	14,1	—	—	
50	1200	29,8	14,9	17,5	0,185	9,8	7,6	511	3,00	293	221	54	46	428	321	8,6	6,4	—	—	5,2	6,6	50
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,3	14,5	—	—	
60	820	32,7	18,3	22,5	0,37	11,5	9,3	511	3,66	375	302	71	64	581	466	9,7	7,8	—	—	3,9	4,5	60
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,5	13,6	—	—	
70	577	34,3	21,2	27,5	0,62	12,6	10,6	500	4,47	433	359	87	79	726	602	10,4	8,6	—	—	3,1	3,7	70
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,5	13,2	—	—	
80	413	34,3	23,6	32,5	0,95	13,6	11,4	485	5,28	469	394	99	87	861	724	10,8	9,1	—	—	2,6	2,8	80
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,3	10,9	—	—	
90	311	34,3	25,6	37,5	1,33	14,3	12,1	471	6,09	490	414	102	89	984	833	10,9	9,3	—	—	2,3	2,4	90
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,4	9,8	—	—	
100	242	34,3	27,3	42,5	1,77	14,7	12,5	457	6,91	504	427	100	85	1098	931	11,0	9,3	—	—	2,0	2,1	100
												594	504									

* Die abweichenden Derbholz-Grundflächen stehen in Klammern.

Der Normalvorrat beim forstlichen Unternehmen.

Von Forstmeister Eberbach, Radolfzell.

Unsere heutigen Forsteinrichtungen arbeiten vielfach noch mit dem „Normalvorrat". Auch die neueste badische „Dienstweisung über Forsteinrichtung" (F. E. D. 1924) hat ihn beibehalten und gibt in § 5 bestimmte Anweisung wegen seiner „Berechnung". Es könnte demnach scheinen, als ob in der Beziehung bei uns in Baden alles beim Alten geblieben wäre. Dem ist aber keineswegs so. Wer in frühere Jahrzehnte badischer Forsteinrichtung zurückschauen kann, dem wird nicht entgehen, daß sich ein großer Wandel vollzogen hat, insofern als ein und dasselbe Hilfsmittel der Forsteinrichtung — eben der Normalvorrat — heute in gerade entgegengesetzter Richtung benutzt werden will und soll als früher.

Wir alten badischen Forsttaxatoren wissen, daß uns seinerzeit der Normalvorrat Mittel zu dem Zweck war, auf eine Erhöhung der Vorräte hinzuwirken. Das Hinaufgehen mit der Umtriebszeit, mit dem normalen Haubarkeitsdurchschnittszuwachs gab auch in gut bevorrateten Waldungen immer wieder die Möglichkeit, eine gewisse Vorratsknappheit festzustellen, die rechnungsmäßig zu Einsparungen berechtigte.

Man wollte eben hohe Vorräte. Dieser Wille entsprang zum Teil der damals noch herrschenden, forstgeschichtlich begründeten, vorwiegend verbrauchswirtschaftlichen Einstellung zur Frage der Aufgabe der Forstwirtschaft, zum Teil auch wirtschaftspolitischen Erwägungen; der ihm zu Grund liegende Gedanke war aber auch, erwerbswirtschaftlich gesehen, nicht falsch, trotzdem das auch heute noch immer wieder so hingestellt wird: falsch — aber allerdings forsttechnisch sehr einfach und bequem — war es nur, die Erhöhung der Vorräte in der Hauptsache dadurch erreichen zu wollen, daß man die Nutzungen so nieder wie möglich hielt. So kam man zwar verhältnismäßig schnell dem gesteckten Ziel näher, aber die gesammelten Vorräte arbeiteten schlecht; das war ein Fehler, der in mehr wie einer Beziehung wenig erfreuliche Folgen gehabt hat.

Der Normalzuwachs ist gefallen: es wird ihm niemand eine Träne nachweinen; gefallen ist damit auch die Möglichkeit, durch willkürliche Spannungen zwischen dem normalen Zuwachs und w. Zuwachs die Höhe des Normalvorrats zu beeinflussen. Auch das ist anzuerkennen. Aber eine andere Möglichkeit, nach Belieben den Normalvorrat zu benutzen, ist geschaffen, die zu den größten Bedenken Anlaß gibt: der maßgebliche Forsteinrichter kann nämlich für ein und denselben Wald, sagen wir z. B. für eine Fichtenbetriebsklasse mit dem Gesamtdurchschnittszuwachs = 10 fm, je nach der Wirtschaftsstufe, die er anstrebt, Normalvorräte von beiläufig 400—250 fm je Hektar „herausrechnen". Bei dem ausgesprochenen, an sich durchaus berechtigten Bestreben der badischen Staatsforstverwaltung, wo heute noch etwa die Wirtschaftsstufe 2 (= 20% Vornutzungen) bestehen sollte, allmählich zur Stufe 3, von 3 dann zu 4 und schließlich unter Umständen auch noch von 4 zu 5 überzugehen, sind unsere heutigen Vorräte, wenn und so lange man an dem Gedanken des „Normalvorrats" festhält, aufs höchste gefährdet; denn so wie man früher nach Bedarf und Belieben Vorratsmängel errechnete, wird man jetzt Vorratsüberschüsse feststellen können und daraus die Berechtigung zu Einschlägen über den Zuwachs hinaus, d. h. zu Kapitalabnutzungen ableiten.

Eine große Gefahr für den Bestand unserer Waldungen liegt darin gerade in unserer Zeit, wo der Staat und die Gemeinden bei der Wahl der Mittel, die sie zur Linderung der herrschenden Notlage heranziehen, manche sonst beachteten Bedenken zur Seite zu stellen nur allzu bereit sind.

Mehr wie je ist es daher heute die Pflicht der Forstverwaltungen die Vorräte zu halten statt sie leichten Herzens herauszugeben; mehr wie je besteht aber auch heute das Bedürfnis und die Notwendigkeit, die Frage nach dem wirtschaftlich [1]) richtigen Vorratsstand beim forstlichen Unternehmen zu klären.

Diese Klärung kann und wird aber niemals der forstliche Rechenkünstler aus irgend einer mathematischen Formel bringen, mit der jeder herausrechnen kann, was ihm gerade in seinen Kram paßt: einzig und allein der wirtschaftlich denkende und abwägende Forstmann und Unternehmer hat hier das entscheidende Wort zu sprechen. —

Man ist sich im großen und ganzen darüber einig, daß das forstliche Unternehmen von heute nichts anderes ist als eine Erwerbswirtschaft, die den Zweck hat, im Interesse der Verbrauchswirtschaft des hinter ihr stehenden Unternehmers einen möglichst hohen Gewinn abzuwerfen.

Dieser grundsätzlichen Auffassung tut der Umstand keinen Eintrag, daß viele forstliche Unternehmungen keine reinen Erwerbswirtschaften sind. Diese zweifellos bei der Forstwirtschaft bestehende Besonderheit berührt aber die nachfolgenden Ausführungen nur

[1]) „Wirtschaftlich" ist hier und in der Folge ausschließlich im Sinn von „erwerbswirtschaftlich" gebraucht.

nebenbei; sie nehmen daher lediglich Bezug auf die forstliche **Erwerbswirtschaft**.

Ziel und Zweck dieser Erwerbswirtschaft ist also: der **Gewinn und zwar der nachhaltig möglichst hohe Reingewinn**; Mittel zur Erreichung dieses Zwecks ist die **Holzerzeugung**, die zusammen mit der Holzgewinnung und dem Holzverkauf das forstliche Unternehmen ausmacht. An seiner Spitze steht in der Regel ein Forstwirt (technisch vorgebildeter Forstmann), der zweckmäßigerweise auch die kaufmännische Leitung inne hat.

Was kann nun der Leiter eines gewerblichen Unternehmens tun, damit dessen Zweck in Wirklichkeit auch in zufriedenstellender Weise erreicht wird?

Ganz allgemein wird man dazu folgendes sagen können:

1. Er muß auf dem besondern Gebiet, auf dem er tätig ist, solche Erzeugnisse hervorbringen, die begehrt sind und regelmäßig willige Abnehmer zu — vom Standpunkt des Unternehmens — günstigen Preisen finden.
2. Er muß von solchen Erzeugnissen möglichst viel regelmäßig herstellen und darf dabei an solchen Kosten nicht sparen, die dazu dienen, die Herstellung unmittelbar zu heben, solang aus dem vermehrten Aufwand eine günstige Rückwirkung auf den Gewinn des Unternehmens zu erwarten steht.
3. Er muß im übrigen das ganze Unternehmen mit möglichst geringen Kosten in gutem Gang und Stand halten, so zwar, daß der Unterschied zwischen den in einer bestimmten Zeit durch die Warenherstellung und -veräußerung erzielten Roheinnahmen und den darauf verwendeten laufenden Kosten, zu den Anlagekosten des Unternehmens, den sogenannten stehenden Kosten, in einem möglichst günstigen Verhältnis steht.

Wenn nach allen diesen Richtungen mit Eifer und Geschick gearbeitet und gehandelt wird, wird Aussicht bestehen, daß das Unternehmen auch einen angemessenen Gewinn abwirft. Wie groß dieser Gewinn aber sein mag, läßt sich niemals voraussagen, das hängt von vielen Zufällen und von den örtlichen Verhältnissen ab, unter denen das einzelne Unternehmen arbeitet. Der Gewinn ergibt sich erst beim jeweiligen Abschluß der Bücher, bei der Aufstellung der **Bilanz**. Klarheit über den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens, also auch des forstlichen Unternehmens, läßt sich ohne eine solche Bilanz **schlechterdings** nie gewinnen. Darüber sollten sich vor allem die forstlichen Bodenreinerträgler, die immer den **wirtschaftlichen Gesichtspunkt** bei den forstlichen Unternehmungen voraus̈stellen, endlich Rechenschaft geben. Die Art, wie gerade sie die Wirtschaftlichkeit ihrer Unternehmungen voraus zu bestimmen und voraus zu behaupten pflegen, verrät eine Oberflächlichkeit der Auffassung in wirtschaftlichen Dingen, auf die nicht oft und deutlich genug hingewiesen werden kann.

Was hier gesagt wird, ist nichts Neues und nichts Besonderes für den, der wirtschaftlich und kaufmännisch zu denken vermag. Daß es hier vorgebracht wird, ist damit begründet, daß beim forstlichen Unternehmen Erwägungen der Art, wie sie in obigen Richtlinien wiedergegeben sind, bisher entweder gar keine oder keine richtige Beachtung gefunden haben.

Daher erklären sich auch die verschiedenen Auffassungen und die mannigfachen Unklarheiten, die in wichtigen forstlichen Fragen in wirtschaftlicher Beziehung bis auf den heutigen Tag noch bestehen.

Nach den Richtlinien hat der verantwortliche Leiter eines forstlichen Unternehmens zunächst Bedacht darauf zu nehmen, daß er solche Erzeugnisse hervorbringt, die regelmäßig begehrt sind und einen schönen Nutzen einbringen.

Hier bestehen gewisse Schwierigkeiten bei der Forstwirtschaft infolge der langen Zeit, die in der Regel verstreicht, bis das „Produktionsmittel“ Holz zur verkäuflichen „Ware“ herangereift ist.

Der Schuhfabrikant kann sich verhältnismäßig rasch und leicht auf Veränderungen einstellen, die in der Geschmacksrichtung und in den Bedürfnissen seiner Abnehmer sich durchsetzen. Hat er bisher runde, breite Schuhformen geliefert, so fertigt er sofort spitze und schmale an sowie er merkt, daß diese besser „gehen“.

Der forstliche Unternehmer, der sich bisher auf die Erzeugung schwacher Fichtenhölzer festgelegt hatte, kann nicht im Handumdrehen Buchenstarkholz liefern, wenn damit auch das beste Geschäft zu machen ist.

Aus dieser Gebundenheit des forstlichen Unternehmens folgt, daß wenn ein dauernder befriedigender Gewinn sichergestellt werden soll, es sich nicht einseitig einstellen darf auf **eine** Holzart, **ein** Sortiment. Nur der gemischte, holzartenreiche und der in seinen Stärkestufen vielfach gegliederte, aus Einzelbäumen bester Art bestehende Wald und Vorrat hat Aussicht, den **Wandel der Zeiten** und der **Bedürfnisse** mit regelmäßigen befriedigenden Jahreseinnahmen zu bestehen.

Ein so beschaffener Holzvorrat ist aber nicht nur vom Standpunkt der Holzgewinnung und des Holzabsatzes der wirtschaftlichste, sondern — nach allem,

was wir heute wissen — auch vom Standpunkt der Holzerzeugung. Er verspricht auch nachhaltig der Masse nach die sichersten und höchsten Erträge, weil er den Boden gesund zu erhalten besonders vereigenschaftet ist und weil ihm mancherlei Gefahren fremd sind, die den holzartenarmen Vorrat bedrohen.

Und so besteht hier ein erfreulicher Einklang zwischen der Aufgabe des Forstwirts vom waldbaulichen und vom erwerbswirtschaftlichen Standpunkt aus, und es wird auf die Dauer trotz vielleicht augenblicklicher Vorteile niemals als günstig für ein forstliches Unternehmen anzusehen sein, wenn besondere örtliche Verhältnisse und Rücksichten zu einer einseitigen Einstellung des Betriebs nach der Seite der Holzarten und der Sortimentenerzeugung Veranlassung geben.

Der zweite Punkt unserer Richtlinien verlangt vom Forstwirt, daß er von den begehrten Erzeugnissen seines Unternehmens möglichst viele hervor- und auf den Markt bringt. Gewisse Kosten wirtschaftlicher Unternehmungen bleiben sich gleich oder ändern sich wenig, ob mehr oder weniger Waren erzeugt und verwertet werden. Die Verteilung gleicher oder nahezu gleicher Kosten auf eine größere Zahl Wareneinheiten erhöht dann natürlich den Nutzen am Einzelerzeugnis oder gestattet dessen billigeren Verkauf, wodurch wieder die Absatzmöglichkeiten erleichtert und vermehrt werden können.

Die Frage ist nun die, was kann der Forstwirt tun, um die höchste Holzerzeugung zu erreichen und sicher zu stellen?

Ihrer Beantwortung bringt uns ein Vergleich näher: Was macht der Leiter einer Spinnerei, um möglichst viele absatzfähige Gewebe zu liefern? Er schafft sich möglichst viele und möglichst leistungsfähige Maschinen, also Webstühle, an! Wie viele? Nun so viele, als er eben in dem Raum, in dem Gebäude, das er zur Verfügung hat, unterbringen kann. Hat er zunächst die Mittel nicht, um so viele anzuschaffen, so wird er seinen Maschinenbestand doch so bald als möglich auf die dem verfügbaren Raum entsprechende Höhe bringen. Hat er Platz für 100 Webstühle, so ist es bei unbehinderter Absatzmöglichkeit für die Gewebe unwirtschaftlich nur mit 80 Webstühlen zu arbeiten. Hat er den Raum mit 100 Webstühlen besetzt und gelingt es ihm durch deren bessere räumliche Anordnung Platz für 110 gleich leistungsfähige Maschinen zu schaffen, so handelt er wirtschaftlich, wenn er zehn weitere Maschinen einstellt. Hat er aber den Raum mit 110 Maschinen besetzt, während tatsächlich auch bei bester räumlicher Ordnung nur hundert unbehindert schaffen können, so wäre es unklug, wenn er die zehn überzähligen Webstühle nicht so rasch als möglich entfernen würde.

Bezeichnet man die Waren, die in einer Spinnerei hergestellt werden können, ihrer Zahl nach mit W, den Preis, zu dem sie im einzelnen verkäuflich sind mit p, so wird das Unternehmen unter sonst gleichen Verhältnissen mit großer Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich dann am besten abschneiden, wenn bei einem höchstmöglichen Maschinenbestand M die Beziehung $\frac{W \cdot p}{M}$ einen aus der Erfahrung zu beurteilenden Höchstwert erreicht. Diese Erwägung bildet gewissermaßen die allgemeine technische Richtlinie für die Sicherstellung des wirtschaftlichen Erfolgs des betreffenden Unternehmens.

Des Forstwirts Maschinen bei der Holzerzeugung sind der Vorrat oder, genauer gesagt, die den Vorrat bildenden Einzelbäume. Holz wächst immer nur an Holz, Holzerzeugung ohne Vorrat, ohne Bäume, ist undenkbar.

Gewiß bestehen mancherlei Unterschiede zwischen einem Webstuhl und einem Baum. Aber alle diese Unterschiede, die man da herausbringen kann und könnte, ändern nichts an der Tatsache, daß beide in gewisser Hinsicht genau dieselbe Bedeutung und Stellung innerhalb der Unternehmungen haben, denen sie dienen. Die Erwägungen, die oben für die Spinnerei angestellt worden sind, müssen sich daher auch, unbeschadet der Besonderheiten der Forstwirtschaft, auf das forstliche Unternehmen übertragen lassen.

Die Maschineneinheit des forstlichen Unternehmens ist der Festmeter und zwar, genauer gesagt, der Vorratsfestmeter.

Jedes derartige Unternehmen, das dauernd und regelmäßig alle Jahre mehr oder weniger gleiche Holzerträge abwerfen muß und bisher schon abgeworfen hat, weist in der Regel eine Vielgestaltigkeit seines Maschinenbestandes auf: Vorratsfestmeter aus verschiedenen Holzarten, Vorratsfestmeter aus schwächstem und aus stärkstem Holz und dazwischen eine meist ununterbrochene lange Reihe von Übergängen zwischen den beiden Endgliedern. Uns interessiert hier vor allem die Verschiedenheit der Holzstärke bei dem Maschinenbestand.

Der Vorratsfestmeter aus schwächstem Holz ist ausschließlich Holzerzeugungsmaschine; er arbeitet der Masse nach sehr gut, aber was er hervorbringt, ist zunächst unverkäuflich. Mit der Zeit ändert sich das; er wird nach und nach, ohne daß er seine Eigenschaft als Maschine verliert, gleichzeitig auch Ware, erst geringwertige, später in steigendem Maße gesuchte

und bezahlte. Aber seine Leistung in Beziehung auf die Holzerzeugung läßt dabei früher oder später immer mehr nach, bis sie schließlich ganz oder fast ganz aufhört. Dann ist die bisherige Maschine und Ware nur noch Ware.

In dem durch den Forstwirt überwachten und geförderten, harmonischen, ungestörten Zusammenklang und Zusammenarbeiten des gesamten Maschinenbestandes eines Waldes — wobei insbesondere alle tüchtigen Maschinen erhalten und gefördert, die leistungsschwachen und die „Waren" aber regelmäßig entfernt werden — vollzieht sich die Gesamtleistung des forstlichen Unternehmens nach der Seite der Holzerzeugung.

Die Frage, wieviel Maschinen das forstliche Unternehmen einstellen muß, um einen möglichst großen wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen, läßt sich zunächst allgemein in derselben Weise beantworten wie bei der Spinnerei: Es kann auch hier nur heißen: „möglichst viele".

Im einzelnen Fall aber die Frage bestimmt zu entscheiden, wie das bei der Spinnerei aus den gegebenen Raumverhältnissen möglich ist, hat beim forstlichen Unternehmen seine besonderen Schwierigkeiten. Wohl kennt man auch hier die Fläche, den Raum, der dem Unternehmen zur Verfügung steht. Aber die einzelnen Glieder des forstlichen Maschinenbestandes machen sehr verschiedene Raumansprüche. Der Vorratsfestmeter des schwachen Holzes braucht viel mehr Platz als der des starken Holzes, und so hängt die Zahl der Maschinen, die man in einem forstlichen Unternehmen unterbringen kann, zunächst davon ab, in welchem Verhältnis die Maschineneinheiten in schwachem und in starkem Holz vertreten sein sollen; in zweiter Linie aber steht die Zahl im engsten Zusammenhang mit der Frage forstlicher Raumausnutzungskunst. Welch großer Unterschied hinsichtlich der Raumausnutzungsmöglichkeit zwischen den beiden Grenzfällen, der Vorratsanordnung des Ertragstafelwalds und des Femelwalds besteht, darauf soll auch hier wieder kurz hingewiesen werden.

Indessen ganz ohne Anhaltspunkte für die Beurteilung der gestellten Frage sind wir nicht. Denn wir haben nun schon bald hundertjährige Erfahrungen und wissen über die möglichen Vorratshöhen schon einigermaßen Bescheid. Steckt man die Grenzen nicht zu eng, so liegen sie etwa bei 200 und 400 fm je Hektar, je nach den Verhältnissen. Das ist ja nun eine recht weite Spannung; aber vom Standpunkt der Praxis gesehen hat das nicht soviel zu sagen. Denn so wie die Dinge beim forstlichen Unternehmen liegen, bleibt eben keine andere Wahl, als die Vorräte in jedem gegebenen Fall zu nehmen wie sie sind. Das, worauf es ankommt, ist, sie vom Standpunkt der Holzerzeugung aus richtig zu behandeln. Hierzu habe ich das Nötige schon früher andernorts[2]) gesagt.

Bei der Besprechung der Richtlinie Ziffer 1 ist schon darauf hingewiesen worden, daß es — unbeschadet besonderer örtlicher Verhältnisse und Zwecke, die auch hier Ausnahmen zulassen — auf die Dauer im allgemeinen wirtschaftlich richtig sein muß, einen nach Durchmesserstärken möglichst reichgegliederten Vorrat zu halten. Je reicher aber die Gliederung, d. h. je größer die Spannung zwischen der Maschineneinheit des schwächsten und des stärksten Holzes ist, desto mehr Maschineneinheiten kann und muß man auf derselben Fläche unterbringen und so führt schon diese Überlegung zu möglichst hohen Vorräten hin. Aber es gibt eine Grenze nach oben, und zwar ist diese Grenze gegeben durch die Tatsache, daß mit zunehmender Spannnug zwischen der Maschineneinheit des stärksten und schwächsten Holzes die Gesamtholzerzeugung zwangsläufig abnimmt.

Wo liegt nun diese Grenze?

Auf diese Frage kann die Antwort nur lauten: Diese Grenze ist und wird sein für alle Zeiten die „große Unbekannte" des forstlichen Unternehmens. Alle Versuche, sie auf rechnerischem Wege zu bestimmen, sind von vornherein zum Scheitern verdammt, weil ein wirtschaftlicher Gleichgewichtszustand, der ständigen Veränderungen und Schwankungen unterworfen ist, rechnerisch unmöglich erfaßt werden kann.

Nur aus praktischer Erfahrung, „par la méthode expérimentale", wie sich Biolley ausdrückt, läßt sich der Frage nach dem wirtschaftlich richtigen Vorratsstand nahekommen. Und dabei tut dieselbe Überlegung ihre guten Dienste, wie sie oben bei der Spinnerei angestellt worden ist.

Bezeichnet man die Holzmasse, die in einem forstlichen Unternehmen erzeugt werden kann, mit W, den Preis, zu dem der einzelne Festmeter verkäuflich ist, mit p, so wird das Unternehmen mit großer Wahrscheinlichkeit wirtschaftlich dann am besten abschneiden, wenn bei dem höchstmöglichen Vorratsstand von V Festmetern die Beziehung $\frac{W \cdot p}{V}$ einen aus der Erfahrung zu beurteilenden Höchstwert erreicht.

Wie aber im gegebenen Fall das Unternehmen tatsächlich arbeitet bezw. gearbeitet hat, das ist auf keinem andern Wege festzustellen als durch die kaufmännische Bilanz. Denn sie allein stellt

[2]) Vgl. „Aus dem Walde" (C. F. Müller'sche Buchhandlung, Karlsruhe) S. 21.

auch die **Kosten** in richtiger Weise in Rechnung und läßt in ihrem **Gesamtbild** erst erkennen, ob der in den Richtlinien unter Ziffer 3 aufgestellten wichtigen Forderung seitens des Leiters des forstlichen Unternehmens auch die gebührende Beachtung geschenkt worden ist. —

Aus dem Gesagten ergeben sich für die Zwecke dieser Arbeit nachstehende Folgerungen:

a) **Es ist unmöglich, den wirtschaftlich vorteilhaftesten Vorratsstand eines forstlichen Unternehmens im Wege der Berechnung festzulegen. Es kann daher, wirtschaftlich betrachtet, auch keinen „Normalvorrat" geben.**

b) **Ein möglichst hoher und wertvoller Vorrat bei nachhaltig möglichst hohem Zuwachsprozent gewährleistet höchste Leistungen bei der Holzerzeugung und führt dadurch das forstliche Unternehmen mit größter Wahrscheinlichkeit dem besten wirtschaftlichen Erfolg entgegen.**

Also nicht möglichst kleine, sondern möglichst große Vorräte gilt es im allgemeinen bei der Forstwirtschaft anzustreben und festzuhalten!

Gerade **von diesem Gesichtspunkte** aus müssen die Vorschriften der neuen badischen „Dienstweisung über Forsteinrichtung" in ihrer voraussichtlichen Wirkung als **besonders bedenklich** beurteilt werden.

Und darum meine ich: Man lasse es sein Bewenden haben bei den Richtlinien, die für die Behandlung unserer Waldungen neuerdings aufgestellt sind; sie sind gut gemeint und können uns in mancher Beziehung vorwärts bringen; aber man verfüge über den „Normalvorrat" den hier wohl angebrachten „Abbau". Dieses Rüstzeug einer verbrauchten Forsteinrichtungskunst verdient einen guten Platz in einer Sammlung forstgeschichtlicher Merkwürdigkeiten, aber in ein wirtschaftlich aufgefaßtes und betriebenes forstliches Unternehmen paßt es nicht mehr hinein. —

Was oben unter Ziffer b gesagt ist habe ich schon in meinem Buche „Aus dem Walde", Seite 13, deutlich und klar ausgesprochen. Dort sind zu dem Punkt noch weitere Ausführungen und Erklärungen gegeben, auf die ich hier nicht zurückzukommen brauche.

Mein Standpunkt hat wenig Beachtung gefunden; keine Zustimmung, kaum Widerspruch. Erst in neuester Zeit beschäftigt sich Herr Professor Dr. **Liefmann**[3]) mit meiner Stellungnahme zur Vorratshöhe beim forstlichen Unternehmen. Er bemängelt meine oben unter Ziffer b gegebene Richtlinie zunächst wegen ihrer **Fassung** und zwar, wie ich gern zugebe, mit Recht. Ich habe deshalb ihren ursprünglichen Wortlaut bei der Wiedergabe oben entsprechend geändert.

Dann meint er aber, mein Standpunkt sei auch **sachlich** falsch, er sei gerade das **Gegenteil** von dem, was **Biolley** sage, und das sei besonders deshalb merkwürdig, weil die Übertragung der Biolley'schen Arbeit ins Deutsche gerade von mir stamme. „Mit einem möglichst geringen Wirtschaftsapparat einen möglichst hohen Ertrag zu erzielen, bleibe ... das Ziel jeder Erwerbswirtschaft" (a. a. O., S. 168).

Wenn dieser Satz in solcher Allgemeinheit richtig wäre, so müßten schließlich unsere gewerblichen Großbetriebe wirtschaftlich recht zweifelhafte Unternehmungen sein. Gerade das **Gegenteil** ist der Fall. Der große Erfolg dieser Unternehmungen rührt aber wohl doch daher, daß sie mit einem **möglichst gesteigerten, auf höchste Leistung eingestellten** Wirtschaftsapparat einen **möglichst hohen Ertrag** zu erzielen suchen. Man denke z. B. an das Ford'sche Unternehmen. Eine Steigerung des Wirtschaftsapparats wird immer **dann** erwerbswirtschaftlich richtig sein, wenn dadurch das Unternehmen so gefördert wird, daß ein entsprechend **höherer Gewinn** erzielt wird; in vielen Unternehmungen kommt es geradezu darauf an, recht viel „**hineinzustecken**", damit etwas dabei „**herauskommt**".

Von diesem Gesichtspunkt aus handelt eine Spinnerei richtig, wenn sie **möglichst viele** Webstühle einstellt, und ein forstliches Unternehmen verfährt wirtschaftlich einwandfrei, wenn es seinen Vorrat **möglichst hoch** treibt — vorausgesetzt natürlich in beiden Fällen, daß die immer wieder neueingestellten Maschinen und Vorratsglieder **mindestens dasselbe** leisten wie die bis jetzt vorhanden gewesenen und daß sie die Leistungen der letzteren nicht **beeinträchtigen**.

Was die Unstimmigkeit zwischen **Biolley** und mir hinsichtlich unserer Anschauungen über die wirtschaftlich richtige Vorratshöhe betrifft, so habe ich meines Dafürhaltens eine durchaus richtige Aufklärung s. Zt. in der „Silva" 1924, Nr. 36 darüber gegeben. Aber **Liefmann** will diese Erklärung nicht gelten lassen; ich muß daher ganz kurz noch einmal darauf zurückkommen.

Biolley gibt als eine seiner wirtschaftlichen Richtlinien an: „Produire par les moyens le plus possible réduits". Ich habe das s. Zt. übersetzt: „Holzerzeugen mit möglichst sparsamen Mitteln". Ich würde heute vielleicht sagen: „mit möglichst geringen Kosten".

---

3) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1925, Märzheft.

Die Fassung dieser Richtlinie läßt zunächst tatsächlich die Annahme zu, daß *Biolley* mit *möglichst geringen Vorräten* arbeiten wolle. Aber das ist eine durchaus *mißverständliche* Auffassung. Das ergibt sich ganz *zweifellos* aus den näheren Erklärungen, die *Biolley* selbst zu dem Satz gibt (vergl. S. 58 der Übersetzung). Er will lediglich *untätige Kapitalwerte* (Vorratsteile) entfernen, geringe Vorräte dagegen *in die Höhe* bringen. „Eines der Ziele des Kontrollverfahrens ist . . . den Vorrat nach und nach auf einen solchen Stand zu bringen, daß er eben noch eine *sehr reichliche und dauernde Leistung* verbürgt; es will also, wo es am nötigen Vorrat fehlt, *ihn auch schaffen*", so sagt er wörtlich nach der Übersetzung. Er hat also keine andere Absicht als: die Vorratshöhe seiner forstlichen Unternehmungen an Hand der Überlegung $\frac{W \cdot p}{V}$ nach wirtschaftlichen Grundsätzen zu bemessen und zu überprüfen und steht damit mit mir auf *einem und demselben* Standpunkt.

Daß diese meine Auffassung richtig sein muß, geht übrigens schon aus der Tatsache hervor, daß Biolley — vgl. S. 53 der Übersetzung — einen Hauptholzvorrat von 300—400 Sylven je ha als „vollkommen" bezeichnet. Das sind aber beiläufig 350—450 Vorratsfestmeter Gesamtholzmasse je ha. Wir haben, selbst in Baden, nicht viel Waldungen, die an die *untere* Grenze dieses Zieles heranreichen, geschweige denn sie überschreiten. Es kann also gar keine Rede davon sein, daß Biolley mit „*möglichst kleinen Vorräten*" arbeiten will. —

Es ist oben festgestellt worden, daß es, wirtschaftlich betrachtet, keinen Normalvorrat geben kann. Das schließt aber nicht aus, daß man in jedem gegebenen Fall den tatsächlich vorhandenen Vorrat nach gewissen Gesichtspunkten hin beurteilt und an ihrer Hand Mängel und Verbesserungsmöglichkeiten feststellt.

Nach dem, was früher gesagt worden ist, sind für einen *dauernden* wirtschaftlichen Erfolg des forstlichen Unternehmens der *Holzartenbestand*, die *Gliederung des Vorrats nach Stärkeklassen* und die mit der letzteren in engstem Zusammenhang stehende *Vorratshöhe* von maßgeblicher Bedeutung. Es muß daher eine der ersten Aufgaben der Forsteinrichtung sein, zuverlässige Unterlagen darüber beizuschaffen, wie in jedem einzelnen Fall die Verhältnisse eines forstlichen Unternehmens *nach diesen drei Gesichtspunkten* gelagert sind und wie sie sich im Lauf der Zeiten entwickelt haben, und dieser Entwicklung muß dann die inzwischen bezogene Holzernte gegenübergestellt werden. Aus den Tatsachen, die sich aus dieser Gegenüberstellung gewinnen lassen, wird dann die Frage, ob es in einem forstlichen Unternehmen während eines bestimmten Zeitraumes vorwärts oder rückwärts gegangen ist oder ob Stillstand war — eine Frage, auf die alles ankommt —, weit sicherer und klarer zu beantworten sein, als aus einem Vergleich des jeweils vorhandenen Vorrats mit irgendeinem auf irgendeine Art festgelegten Normal- oder Sollvorrat.

Die Urteilsbildung und ein rascher Überblick über die zurückgelegte Entwicklung wird gefördert, wenn man die einschlägigen Verhältnisse beim Vorrat — wobei natürlich nur der *Hauptholzvorrat* in Betracht kommen kann — und bei der Hauptholzernte in einer Folge von Bildern veranschaulicht, und zwar etwa in der Art, wie es hier unten, wenigstens für den Vorrat, geschehen ist.

cm d	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
50 u. mehr																□	=	1000		Vfm.				
40 - 49																								
30 - 39																								
20 - 29																								
50 u. mehr																□	=	1000		Stück				
40 - 49																								
30 - 39																								
20 - 29																								

Die Zeichnung gibt einen Überblick über den Gesamthauptholzvorrat des Gemeindewaldes von Bohlingen, wie er auf Grund einer durchgängigen Messung aus dem Jahre 1921 — vgl. meine Abhandlung: „Forsteinrichtung ohne Umtriebszeit", Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, Februar 1923 — ermittelt ist und über die dazugehörigen Stammzahlen.

Wird eine derartige Darstellung auch für jede Hauptholzart gemacht und wird der Entwicklung des Gesamthauptholzvorrats im Laufe der verschiedenen Aufnahmen die Entwicklung der Hauptholzernte, getrennt beim Nutzholz nach Stark-, Mittel- und Schwachholz, gegenübergestellt, so läßt sich ein Überblick gewinnen über den Fortgang des forstlichen Unternehmens nach der Seite der Holzerzeugung hin, wie er belehrender und wertvoller nicht beigebracht werden kann. Dann läßt sich jedes forstliche Unternehmen an seinen eigenen „Früchten" beurteilen, und man hat nicht nötig, dabei Hilfsmittel zu Rate zu ziehen, wie z. B. den Normalvorrat, die heute nur deshalb noch eine Rolle spielen können, weil unsere Forsteinrichtung sich bisher jedem entschiedenen Fortschritt zu entziehen gewußt hat.

Zur Frage des forstlichen Zinsfußes und der Rentabilität der Waldwirtschaft.

Von H. Weber, Freiburg i. Br.

Die Forstabteilung des badischen Finanzministeriums hat sich nach Herausgabe der „Hilfstabellen für Forsttaxatoren" ein weiteres Verdienst durch die Veröffentlichung einer zweiten wertvollen Schrift erworben, betitelt: „Untersuchungen über die Rentabilität der badischen Staats- und Gemeindewaldwirtschaft."[1])

Diese Denkschrift ist nicht nur für forstliche Kreise bestimmt, sondern sie soll auch die badischen Landtagsabgeordneten, die Staats- und Gemeindeverwaltungsbehörden und sonstige Kreise, die Interesse für die Waldwirtschaft hegen, über die Aufgaben, die Leistungen und die Ziele der badischen Forstwirtschaft unterrichten.

Schon aus diesem Grunde ist die Herausgabe der Schrift verdienstvoll, denn die Tätigkeit des Forstwirts vollzieht sich in der Stille des Waldes und geräuschlos im Amtszimmer. Wenig dringt von ihr in die Öffentlichkeit. Daher mag es wohl kommen, daß die Allgemeinheit über die Bedeutung des Waldes und der Forstwirtschaft für die Landeskultur, die Volkswirtschaft und das Gesamtwohl nur wenig aufgeklärt ist. Das gereicht aber nicht nur dem Walde selbst, sondern auch seinen Pflegern zum Nachteil. Bei der im Laufe der letzten Zeit erheblich gestiegenen Bedeutung des Waldes und seiner Bewirtschaftung ist es deshalb sehr zu begrüßen, wenn die Forstwirtschaft aus ihrer seitherigen Reserve heraustritt und durch Veröffentlichungen, namentlich an der Hand von zahlenmäßigen Nachweisen über ihre Leistungen und ihre Ziele, in einflußreichen Volkskreisen aufklärend wirkt.

Besonderen Wert besitzt die Schrift aber für die forstlichen Kreise, nicht nur weil sie über die Grundsätze, Ziele und Leistungen der badischen Forstwirtschaft eingehend unterrichtet, sondern auch Anlaß gibt zu weiterer Erörterung einer der wichtigsten Fragen der forstlichen Ökonomik, der Frage der Rentabilität und des forstlichen Zinsfußes.

Die folgenden Ausführungen wollen in erster Linie auf den Inhalt der vorliegenden Denkschrift aufmerksam machen. Sie überschreiten jedoch den Rahmen einer gewöhnlichen Buchbesprechung, weil ich mir die Aufgabe gestellt habe, auf den Kernpunkt des Problems, die forstliche Zinsfußfrage, näher einzugehen.

Die Denkschrift unterrichtet in ihrem ersten Teile über die allgemeinen Grundlagen der forstlichen Rentabilitätsrechnung und bringt im zweiten Teile die eigentlichen Untersuchungen über die Rentabilität der badischen Staats- und Gemeindewaldwirtschaft. Die badische Forstabteilung bekennt sich dabei zur „Bodenreinertragslehre" reinster Art, d. h. sie strebt eine möglichst günstige, also möglichst hohe Verzinsung der im Walde festgelegten Kapitalwerte an in der Erkenntnis, daß statisch richtig und einwandfrei nur die Betrachtungsweise ist, welche die im Betriebe investierten Kapitalien nach ihrem gegenwärtigen Werte zu den gegenwärtigen Erträgen in Beziehung setzt.

Alle angestellten Berechnungen und die an ihre Ergebnisse geknüpften Überlegungen haben nun auch hier ergeben, daß die Waldwirtschaft nicht so rentabel ist, d. h. keine so hohe Verzinsung der in ihr steckenden Kapitalwerte liefert, als mitunter angenommen zu werden pflegt. Insbesondere auf den schlechten Standorten ist der Wirtschaftserfolg nach Ansicht der badischen Forstabteilung nicht befriedigend, die Verzinsung zu niedrig.

Diese Erscheinung ist jedoch zum Teil in der Eigenart der Waldwirtschaft begründet und bis zu einem

[1]) Erschienen in Karlsruhe 1924. Druck der Badenia, A.-G. für Verlag und Druckerei, Karlsruhe.

gewissen Grade auch vom finanziellen Standpunkte aus zu rechtfertigen.

Es handelt sich hierbei also um die Frage: Sind wir berechtigt, mit einem besonderen, vom sogen. landesüblichen oder Hypothekarzinsfuß abweichenden forstlichen Zinsfuße zu rechnen oder nicht? Ich kann natürlich hier die Gründe nicht alle erörtern, die bisher fast allgemein zur Bejahung dieser Frage geführt haben. Nur die wichtigsten will ich kurz aufzählen. Zunächst ist es die Steigerung der Massen- und besonders der Gelderträge der Waldungen sowie damit auch der Waldvermögenswerte in der Zukunft. Da man aber allgemein die derzeitigen Gelderträge in die Rechnung einzusetzen pflegt, weil man nur diese möglichst genau ermitteln kann, so liegt in der Wertsteigerung gewissermaßen ein versteckter Zins, der dazu berechtigt, die gegenwärtigen Reinerträge des Waldes mit einem niedrigeren als dem landesüblichen Zinsfuße zu kapitalisieren, um den derzeitigen Ertragswert der Waldungen zu ermitteln. Ein weiterer Grund für die Anwendung eines besonderen forstlichen Zinsfußes liegt in der Sicherheit des Waldbesitzes und seiner Erträge. Je sicherer eine Kapitalanlage ist, mit desto niedrigerer Verzinsung gibt man sich allgemein zufrieden und umgekehrt. Ferner fällt noch ins Gewicht: die Bequemlichkeit der Verwaltung und Betriebsführung eines Waldes, die Länge der Produktionszeiträume, das Sinken des Geldwertes und des landesüblichen Zinsfußes mit steigender Kultur eines Volkes (von abnormen Zeit- und Wirtschaftsverhältnissen, wie z. B. den gegenwärtigen abgesehen). Schließlich ist noch zu nennen: die persönliche Wertschätzung des Waldbesitzes aus besonderer Neigung oder wegen gewisser mittelbarer Vorteile, die der Wald seinem Besitzer bietet.

Auf Grund dieser sämtlich nach der gleichen Richtung wirkenden Tatsachen stand die Berechtigung zur Anwendung eines besonderen forstlichen, und zwar niedrigeren als des landesüblichen Zinsfußes seither fest. Neuerdings sind jedoch einige jüngere Fachgenossen aufgetreten, die diese Berechtigung nicht anerkennen und den landesüblichen Zinsfuß auch für die Waldwertrechnung angewandt wissen wollen. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, halte vielmehr die Gründe, die für die Anwendung eines besonderen forstlichen Zinsfußes sprechen, nach wie vor für triftig.

Auch die Denkschrift der badischen Forstabteilung hat sich zum Teil jene Ansicht zu eigen gemacht. Auf Seite 11 wird die Auffassung vertreten, daß die Waldwirtschaft anderen sicheren Unternehmungen, z. B. den Wasserkraftwerk-Unternehmungen, gegenüber keinen Vorteil hinsichtlich der Sicherheit der Kapitalanlage und des Rentenbezugs aufweise, weshalb auch kein Grund vorliege, sich in der Waldwirtschaft mit einem niedrigeren Zinsfuße zu begnügen als bei jenen sicheren Unternehmungen. Demgegenüber halte ich die Waldwirtschaft immer noch für ein sichereres Unternehmen als Wasserkraftwerk- und andere „sicheren" industriellen Unternehmungen, und aus diesem Grunde darf meines Erachtens der forstliche Zinsfuß noch weiter ermäßigt werden, als die Denkschrift es für richtig hält.

Die dort (Seite 39—41) als Ergebnisse der angestellten Berechnungen mitgeteilten Verzinsungsprozente stellen nicht die wirkliche Verzinsung der Waldwirtschaft und ihrer verschiedenen Betriebsarten dar. Die Holzpreise sind im Laufe des vorigen und dieses Jahrhunderts stärker gestiegen, als der Geldwert gesunken ist. Daher stellt der sogen. forstliche Teuerungszuwachs zum Teil jenen versteckten Zins dar, von dem oben schon die Rede war und durch den sich das auf dem Stocke befindliche und im Walde verbleibende Holzvorratskapital über den sinkenden Geldwert hinaus erhöht hat und noch erhöht, wenn das Steigen der Holzpreise im seitherigen Maße weiterhin anhalten wird. Diese Tatsache allein rechtfertigt, wie auch in der Denkschrift hervorgehoben wird, einen Unterschied zwischen der Verzinsung erstklassiger wertbeständiger Kapitalanlagen und der Waldwirtschaft. Aber dieser Unterschied — für die Forstwirtschaft nach unten! — ist meines Erachtens größer, als ihn die Denkschrift angenommen hat.

Damit komme ich zur zweiten Frage, hinsichtlich welcher die Ansichten der Forstleute auseinandergehen. Sie betrifft die Höhe des forstlichen Zinsfußes.

Zunächst fragt es sich hierbei, ob der forstliche Zinsfuß eine einheitliche, feste Größe ist oder ob er von der Art der Waldwirtschaft abhängt, mit dieser also sich verändert?

Die einen, unter ihnen namentlich Endres, huldigen der ersten Auffassung. Endres [2]) unterscheidet hierbei zunächst zwischen dem forstlichen Wirtschaftszinsfuß und dem forstlichen Kapitalisierungzinsfuß, und er ist ferner der Ansicht, daß beides einen objektiven und einen subjektiven Charakter haben können. Außerdem kennt er aber auch noch einen Steuerzinsfuß und einen Forstrechtszinsfuß.

Demgegenüber bin ich mit anderen zunächst der Ansicht, daß es keinen objektiven forstlichen Zinsfuß gibt, weder einen objektiven Kapitalisierungs- noch

[2]) Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik, 4. Auflage, Berlin 1923, Seite 12.

einen solchen Wirtschaftszinsfuß. Jeder Zinsfuß trägt einen subjektiven Charakter. Auch Endres muß zugeben (a. a. O. S. 13), daß der „objektive allgemeine forstliche Zinsfuß“ ebensowenig eine feste mathematische Größe ist wie der landesübliche Zinsfuß. Meines Erachtens sind aber sowohl der landesübliche wie der forstliche Zinsfuß nicht nur keine festen mathematischen Größen, sondern sie haben auch beide keinen objektiven Charakter. Der landesübliche Zinsfuß schwankt nicht nur zeitlich, sondern auch zu gleicher Zeit wird von ihm fortgesetzt im Wirtschaftsleben abgewichen. Das gilt nicht nur für die heutigen abnormen Verhältnisse, sondern auch für ganz normale Zeiten. Er ist ein durchaus künstliches Gebilde, das lediglich einen Anhalt bieten soll. Das Gleiche läßt sich aber mit noch viel mehr Berechtigung vom forstlichen Zinsfuß sagen, der wohl in normalen Zeiten in einer gewissen Abhängigkeit vom landesüblichen Zinsfuß steht, in abnormen Zeitläuften wie den heutigen aber nur wenig von ihm beeinflußt wird. Und wenn Endres dann fortfährt: „Im allgemeinen entspricht er“ — der objektive allgemeine forstliche Zinsfuß — „dem durchschnittlichen Verzinsungsprozent, welches der nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen geleitete, rechtlich und wirtschaftlich ungehemmte, dem Verkehr aufgeschlossene Forstbetrieb abwirft“, so drückt sich darin meines Erachtens ein gewisser Widerspruch aus zu dem angeblichen objektiven Charakter dieses Zinsfußes, denn das Verzinsungsprozent, welches der nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen geleitete usw. Forstbetrieb abwirft, ist nirgends und zu keiner Zeit gleich hoch. Es schwankt, wie das auch die Verzinsungstabellen der badischen Denkschrift sehr eindringlich zeigen, in weiten Grenzen, je nach den Standorts-, Bestands- und Wirtschaftsverhältnissen, also auch nach der Besitzart. Das läßt sich gar nicht bestreiten. Und aus diesem Grunde gibt es keinen objektiven forstlichen Zinsfuß. Gewiß kann man ein durchschnittliches Verzinsungsprozent der deutschen Waldwirtschaft mit Mühe und Not errechnen, aber für die Bewertung des Waldvermögens der Einzelbetriebe oder gar der einzelnen Waldbestände, um die allein es sich doch handelt, hat ein solches durchschnittliches Verzinsungsprozent keine Bedeutung, höchstens die eines zweifelhaften Anhalts.

Auch der Unterscheidung zwischen forstlichem Wirtschaftszinsfuß und forstlichem Kapitalisierungszinsfuß kann ich keine besondere Bedeutung beimessen. Wenn man sagt, dieses oder jenes Unternehmen rentiert zu 3%, so ist damit nicht nur die Höhe der tatsächlichen Rentabilität gegeben, sondern gleichzeitig auch der Kapitalisierungszinsfuß oder der Kapitalisierungsfaktor für die Ermittlung des Kapitalwertes aus dem Reinertrage des Unternehmens. Die Unterscheidung zwischen Wirtschaftszinsfuß und Kapitalisierungszinsfuß hat deshalb meines Erachtens keinen rechten Sinn, weder objektiv noch auch subjektiv.

Ich bin vielmehr der Ansicht, daß nur das tatsächliche Verzinsungsprozent für die Bewertung des Vermögens von Unternehmungen und insbesondere der Waldvermögenswerte maßgebend ist. Nur bei Unterstellung des wirklichen Verzinsungsprozents erhält man den richtigen Wert des Unternehmens oder Vermögensobjekts. Dieses Prozent aber kann in der Hauptsache nur nach stattgehabten Verkäufen gutachtlich für die einzelnen Betriebs- und Holzarten usw. ermittelt und dann für alle unter gleichen Verhältnissen wirtschaftenden Forstbetriebe angewendet werden.

Demgegenüber erklärt Endres (a. a. O. S. 17), der forstliche Zinsfuß sei nicht gleichbedeutend mit dem Verzinsungsprozent. Weil wegen der langen Produktionszeiträume jede forstliche Finanzierung unmittelbar oder mittelbar auf Diskontierung oder Prolongierung beruhe, sei ein Zinsfuß erforderlich, der vor Beginn der Rechnung festgestellt werden müsse. Das sei eben der forstliche Zinsfuß, der für sich eine ausbedungene, gleichsam autonome Größe darstelle.

Gewiß muß vor Beginn der Rechnung ein Zinsfuß festgesetzt werden. Zugegeben sei auch, daß für ein einzelnes Jahr das Verzinsungsprozent je nach der Höhe der Holzpreise usw. schwankt, aber faßt man einen Zeitraum von mehreren, etwa 5—10 Jahren ins Auge, dann ergibt sich auf Grund von stattgehabten Verkäufen und gutachtlichen Erwägungen ein durchschnittliches Verzinsungsprozent, und das ist meines Erachtens identisch mit dem derzeitigen forstlichen Zinsfuß. Nicht irgendein vor Beginn der Rechnung autonom, d. h. willkürlich und für alle Betriebe festgelegter Zinsfuß führt zur richtigen Ermittlung des gegenwärtigen Wertes eines Waldes oder Waldbodens, sondern nur das Verzinsungsprozent, das den derzeitigen Wald- und Wirtschaftsverhältnissen usw. entspricht. Wohl kann man irgendeinen Wirtschaftszinsfuß vorher der Rechnung unterstellen, dieser mag auch in der forstlichen Statik als Vergleichs-Maßstab eine gewisse Bedeutung haben, aber für die Ermittlung des tatsächlichen gegenwärtigen Waldwertes hat er keine Bedeutung. Zu diesem Zwecke muß vielmehr die wirkliche Verzinsung des Waldes, so gut es eben geht, ermittelt oder eingeschätzt werden.

In der Waldwertrechnung — wohl zu unter-

scheiden von der forstlichen Statik! — gibt es zwei mehr oder weniger unbekannte Größen — den Bodenwert und das Verzinsungsprozent. Eine der beiden muß vor Beginn der Rechnung bestimmt werden. Will man den Bodenertragswert (Be) ermitteln, so muß man das Verzinsungsprozent bestimmen, und will man umgekehrt das erzielte Verzinsungsprozent einer Waldwirtschaft ermitteln, dann muß man den Bodenwert kennen. Während es nun früher fast ausgeschlossen war, den Bodenwert festzusetzen, weil Wald- und Waldbodenverkäufe nur äußerst selten vorkamen, besteht heute auch für Forsten ein viel stärkerer Güterwechsel als früher. Die eine der beiden Unbekannten (B) gibt es daher vielenorts nicht mehr, und infolgedessen ist es möglich geworden, das tatsächliche Verzinsungsprozent vieler Forstbetriebe zu ermitteln, um es alsdann für gleichartige Wald- und Wirtschaftsverhältnisse derselben Gegend zu unterstellen.

Die Grenze des forstlichen Zinsfußes nach unten gegenüber dem landesüblichen Zinsfuß wird, wie Endres (a. a. O. S. 12) sehr richtig sagt, durch die „Erwerbsfähigkeit der Waldwirtschaft" gezogen. Nicht von der absoluten Höhe der Holzpreise wird er beherrscht, sondern von dem landesüblichen Zinsfuß und der Steigerungsfähigkeit der Holzpreise. Nicht durch Rechnung, sondern nur durch Überlegung und allgemeine Anhaltspunkte läßt er sich feststellen (a. a. O. S. 13)[3].

Daraus folgt aber doch, daß der forstliche Zinsfuß sich nach der Holzart, der Betriebsart, dem Standort usw. in der Weise abstufen muß, daß bei geringerer Ertragsfähigkeit auch ein kleinerer Zinsfuß zu unterstellen ist.

Diese Folgerung zieht aber Endres nicht, weder hinsichtlich seines objektiven noch auch seines subjektiven forstlichen Zinsfußes. Er ist vielmehr der Ansicht, daß, wenn der Waldbesitzer sich aus seinen persönlichen Verhältnissen heraus auf einen bestimmten Wirtschaftszinsfuß festgelegt habe, dieser auch für seinen ganzen Waldbesitz gelten sollte. Nur der persönliche Wille des Waldbesitzers, nicht die Eigenart einer Holzart, Betriebsart usw. könne auf die Höhe des subjektiven Wirtschaftszinsfußes bestimmend wirken (a. a. O. S. 33).

Diese Auffassung steht meines Erachtens nicht im Einklang mit der vorher zitierten Ansicht, wonach die Erwerbsfähigkeit der Waldwirtschaft und die Steigerungsfähigkeit der Holzpreise die Höhe des forstlichen Zinsfußes bestimmen sollen, denn die „Erwerbsfähigkeit" der verschiedenen forstlichen Betriebsarten und die „Steigerungsfähigkeit" der Holzpreise der verschiedenen Waldbäume sind nicht gleich, sondern recht verschieden. Auch hat der Waldbesitzer auf sie nur einen Teileinfluß. Darauf muß Rücksicht genommen werden. Meines Erachtens sind gerade die Holzart und die Betriebsart sowie auch der Standort ausschlaggebend für das tatsächliche Verzinsungsprozent in der Forstwirtschaft und damit auch für die Festsetzung des Wirtschaftszinsfußes, welch beide sich auf die Dauer nicht von einander entfernen dürfen. Man kann einer Holzart keine bestimmte Verzinsung der im Betriebe steckenden Kapitalien aufzwingen, der Buche z. B. keine Verzinsung von 3 oder gar 4%. Die Buche tut es einfach nicht.

Die Unterstellung eines Zinsfußes von 4%, wie es in der badischen Denkschrift allgemein, d. h. für alle Holz- und Betriebsarten, geschehen ist, halte ich deshalb für zu hoch. Sie führt zu den vielen negativen Bodenertragswerten, wie sie uns in den betreffenden Tabellen der Denkschrift, ganz besonders aber bei der Buche, entgegentreten, die selbst in den höchsten Standortsklassen (10 und 11) noch negative Bodenertragswerte aufweist. Die Annahme einer so hohen Verzinsung gibt ein ganz falsches Bild von der Höhe der Waldbodenwerte. Negative Bodenwerte sind im Grunde genommen doch ein Unding, sie haben nur eine gewisse Bedeutung für die statische Vergleichung der Wirtschaftserfolge verschiedener Holz- und Betriebsarten, also als Weiser. Sie weisen uns darauf hin, daß der für eine bestimmte Holz- und Betriebsart unterstellte Zinsfuß zu hoch gewählt war. Die betr. Holz- und Betriebsart verzinst sich, wenn der Bodenertragswert zu niedrig oder gar negativ wird, eben tatsächlich niedriger als zum unterstellten Zinsfuß. Führt man die Rechnung mit dem den wirklichen Verhältnissen entsprechenden richtigen Zinsfuß aus, dann gelangt man stets zu positiven Bodenertragswerten.

Als besten Beweis für die Richtigkeit der Auffassung, daß der forstliche Zinsfuß niedriger als der landesübliche Zinsfuß, auch niedriger als 4% ist, betrachte ich gerade die nicht zu bestreitende Tatsache, daß bei Anwendung eines so hohen Zinsfußes sich Waldwerte und Waldbodenwerte herausrechnen, die mit den tatsächlich gezahlten Wald- und Waldbodenpreisen nicht in Einklang stehen, die vielmehr weit niedriger als diese sind. Das darf aber nicht der Fall sein, und gerade deshalb muß man zu dem Schlusse kommen, daß ein so hoher Kapitalisierungs- und Wirtschaftszinsfuß für Waldwertberechnungen untauglich ist. Kein Waldbesitzer wird auch nur entfernt

[3]) In letzterer Hinsicht bin ich allerdings der Ansicht, daß in vielen Fällen heute auch die Rechnung zur Ermittlung des forstlichen Zinsfußes beitragen kann.

daran denken, seinen niedrig rentierenden Wald zu einem Preise zu verkaufen, der durch Kapitalisierung des Reinertrags mit 5 oder auch mit 4% berechnet ist. Bei negativen Bodenertragswerten erhält man das absurde Ergebnis, daß der Waldwert, also Bodenwert + Holzvorratswert, niedriger ist als der letztere allein. Ja, wenn man bei der Buche z. B. einen Zinsfuß von 4 oder auch von 3% unterstellt, denn ergibt sich meist durch Kapitalisierung des Reinertrags der Betriebsklasse ein Waldrentierungswert — $W = \frac{R}{0{,}0p}$ —, der kleiner ist als der Verkaufswert der älteren, etwa der über u/2jährigen Holzbestände allein. Mit anderen Worten: nicht nur der Bodenwert, sondern auch die Bestände von weniger als u/2jährigem Alter hätten mindestens zum Teil einen negativen Wert. Die Buchenbetriebsklasse wird eben in einem solchen Falle in einem höheren als dem mit 4 oder 3% errechneten „finanziellen" Umtriebe bewirtschaftet, der Bodenertragswert und die Werte der jüngeren Bestände werden dadurch negativ, und das drückt den Rentierungswert des ganzen Waldes herab. Der Be und die negativen Bestandswerte zehren gewissermaßen am Gesamtwaldwerte, und so kommt es, daß sich das widersinnige Resultat ergibt, wonach ein Teil der Bestände einen höheren Wert besitzen soll als sämtliche Bestände und der Boden zusammengenommen. Dieses widersinnige Ergebnis läßt sich nur dadurch vermeiden, daß man das forstliche Verzinsungsprozent entsprechend niedrig wählt und daß man hierbei nach den Holz- und Betriebsarten, dem Standort sowie nach den tatsächlichen wirtschaftlichen Verhältnissen differenziert. Die tatsächlichen Preise für Wald und Waldboden stellen im Durchschnitt den wirklichen Ertragswert und auch den sogen. gemeinen Wert dar. An ihnen darf deshalb nicht vorübergegangen werden. Sie bilden die Grundlage für die Ermittlung des forstlichen Verzinsungsprozentes oder des forstlichen Zinsfußes.

Mit dem Ergebnis, daß ein Teil der Holzbestände einen höheren Verkaufswert besitzt als sämtliche Bestände und der Waldboden zusammen nach ihrem Rentierungswerte, darf man sich nicht beruhigen, indem man sagt: „Kann der Waldbesitzer die mit dem festgesetzten einheitlichen Zinsfuß für eine Holzart sich berechnende finanzielle Umtriebszeit nicht einhalten, dann wird das tatsächliche Verzinsungsprozent entsprechend niedriger, es bleibt aber eine vergleichbare Größe" (a. a. O. S. 33).

Der Wirtschaftszinsfuß soll doch angeben, wie hoch die Wirtschaft sich unter den **gegebenen** Verhältnissen verzinst, nicht die Rentabilität, die der Waldbesitzer sich wünscht. Gewiß kann und wird der Käufer eines Waldes vor dem Zustandekommen des Kaufes einen bestimmten Zinsfuß unterstellen und mit diesem sich den Preis herausrechnen, bis zu dem er höchstens glaubt bieten zu können. Aber dieser unterstellte Zinsfuß ist doch nicht unter allen Verhältnissen das tatsächliche Verzinsungsprozent oder der wirkliche Wirtschaftszinsfuß; er bestimmt diesen in keiner Weise. Nur ganz zufällig werden beide gleich hoch sein.

Daß bei der Unterstellung verschiedener Wirtschaftszinsfüße für die verschiedenen Holz- und Betriebsarten usw. die Vergleichsfähigkeit der tatsächlichen Verzinsungsprozente zwischen den ertragsreichen und den ertragsschwachen Holzarten verloren geht, mag bis zu einem gewissen Grade der Fall sein. Aber das berührt nicht Fragen der Waldwertrechnung, sondern nur das Gebiet der forstlichen Statik, die allein Vergleiche anstellt. Die Waldwertrechnung dagegen hat die Aufgabe, die tatsächlichen Vermögenswerte des Waldbesitzes zu ermitteln, und zu diesem Zwecke muß mit den tatsächlichen Verzinsungsprozenten gerechnet werden, nicht mit einem einheitlichen, allgemeinen, autonom angenommenen, „objektiven" forstlichen Zinsfuß, bei dessen Anwendung man zu fingierten Waldwerten gelangt.

Der natürliche Unterschied zwischen dem Werte eines ertragsreichen und eines ertragsarmen Waldes wird durch die Differenzierung des Kapitalisierungszinsfußes nach der Ertragsfähigkeit der Holzart, Betriebsart oder des Standorts keineswegs verwischt, wie Endres (a. a. O. S. 33) behauptet. Das Beispiel, das er für die Richtigkeit seiner Auffassung gibt, beweist gar nichts. Was ist denn merkwürdig an der Erscheinung, daß eine Buchenbetriebsklasse mit einem jährlichen Reinertrage von 5000 Mark und eine Fichtenbetriebsklasse mit einem solchen von 7500 Mark den gleichen Kapitalwert von 250000 Mark haben, wenn man im ersteren Falle eine Verzinsung von 2%, im letzteren dagegen eine solche von 3% unterstellt? Verzinsen sich denn zwei Häuser, die den gleichen Kapitalwert haben, nicht sehr oft auch ganz verschieden hoch, ebenso zwei industrielle Unternehmungen, deren Sachwerte den gleichen Kapitalwert besitzen? Oder besitzen nicht umgekehrt häufig mehrere Häuser oder Unternehmungen, die die gleiche Rente abwerfen, je nach dem Zwecke, dem sie dienen (z. B. ein Geschäftshaus, eine Mietskaserne und eine Villa), verschieden hohe Kapitalwerte? Die Verschiedenheit in der Rentabilität, d. h. das verschieden hohe tatsächliche Verzinsungsprozent, zieht eben einen verschieden hohen Ertrags- und Verkaufswert nach sich. Das ist ganz natürlich und überall so. Warum soll es bei der Wald-

wirtschaft anders sein; warum soll man die Differenzierung des forstlichen Zinsfußes bei verschieden hoher tatsächlicher Verzinsung der Holz- und Betriebsarten usw. ablehnen? Im forstlichen Betriebe ist dabei insbesondere zu berücksichtigen, daß die eine Holzart, z. B. die Buche, die nur wenigen Gefahren ausgesetzt ist, eine sicherere Rente gewährt als die andere Holzart, z. B. die Fichte. Auch aus diesem Grunde darf die Spannung zwischen dem forstlichen und dem landesüblichen Zinsfuß bei der Buche größer sein als bei der Fichte. Die Sicherheit des Waldbesitzes, sowohl des Waldkapitals wie des Rentenbezugs, ist ja, auch nach Endres' Ansicht, einer der Gründe für den niedrigeren forstlichen Zinsfuß im Vergleich zum landesüblichen. Je größer aber die Sicherheit ist, desto niedriger kann die Verzinsung sein. Das zeigt sich ganz besonders heute, wo die Spannung oder die Differenz zwischen dem landesüblichen und dem forstlichen Zinsfuß sehr groß ist. Der letztere ist auch heute noch niedrig, aber dafür sind Kapital und Rente immer noch sehr sicher. Der Leihzinsfuß dagegen war während der Inflationszeit und im Jahre 1924 exorbitant hoch und ist immer noch hoch wegen der Geldknappheit und der Unsicherheit auf dem Kapitalmarkte. Der forstliche Zinsfuß ist also dem Leihzinsfuße nicht gefolgt, und das ist gut so.

Endres behauptet weiter in diesem Zusammenhang, da das Teuerungszuwachsprozent der ausschlaggebende Punkt für die Existenz des forstlichen Zinsfußes sei, müßte folgerichtig für die Holzarten, welche keinen oder einen nur geringen Teuerungszuwachs aufweisen, somit unrentabel seien oder fernerhin sicher unrentabel werden, ein höherer als der forstliche Zinsfuß, in der Regel der landesübliche Zinsfuß angewendet werden. Umgekehrt für die Holzarten mit lebhaftem Teuerungszuwachs ein bedeutend niedrigerer — für die Buche z. B. 4%, für die Eiche dagegen 2%. Dazu ist zu sagen, daß tatsächlich diejenigen, welche bei der Einschätzung und Festsetzung des forstlichen Zinsfußes differenzieren, bei der Eiche hauptsächlich wegen ihres lebhaften Teuerungszuwachses, aber auch wegen der Sicherheit des großen Kapitals und des Rentenbezugs, mit einem sehr niedrigen Verzinsungsprozent, etwa mit 2%, rechnen. Bei der Buche aber steht erstens keineswegs fest, daß ihr Teuerungszuwachs geringer ist als z. B. der der Fichte oder Tanne, und zweitens, selbst wenn dies der Fall wäre, ist ja der Teuerungszuwachs nicht die alleinige Ursache für die Existenz eines besonderen niedrigen forstlichen Zinsfußes. Meines Erachtens ist das Teuerungszuwachsprozent der Buche eher größer als das der Fichte und Tanne; die Kriegs- und Nachkriegszeit liefern den Beweis dafür. Eine ganze Reihe von Faktoren bedingen aber den besonderen forstlichen Zinsfuß, und bei der Buche tritt eben die Sicherheit des Kapitals und der Rente ausschlaggebend in den Vordergrund. Sie bewirkt, daß man sich bei der Buche ebenfalls mit einer etwa 2%igen Verzinsung zufrieden gibt und nicht 4% verlangt, wie Endres meint. Und wenn der Waldbesitzer im obigen Beispiel die für die Buche sich errechnende verhältnismäßig niedrige finanzielle Umtriebszeit aus irgendwelchen — waldbaulichen oder sonstigen — Gründen nicht einhalten will, dann muß er eben mit einer noch niedrigeren tatsächlichen Verzinsung vorlieb nehmen. — Jedenfalls bestimmt die **gegenwärtige** Wirtschaft das tatsächliche Verzinsungsprozent und damit auch den Ertragswert des Waldes bei gegebener Bewirtschaftungsart. Nur diese kann aber für die Feststellung des gegenwärtigen Vermögenswertes maßgebend sein.

Von welchen Gesichtspunkten aus man die ganze Frage auch betrachten mag, immer wieder komme ich zu dem Ergebnis, daß für die Waldwertrechnung die Differenzierung des forstlichen Zinsfußes nach der Holzart, der Betriebsart, dem Standort usw. der Natur der Dinge entspricht. Nur auf diese Weise gelangt man zu Waldvermögenswerten, die mit den tatsächlichen Verhältnissen, insbesondere auch mit den Waldverkaufspreisen, in Einklang stehen. Der Wert ist eben nichts anderes als ein Preis! —

Einen besonderen forstlichen „Steuerzinsfuß" gibt es meines Erachtens nicht. Endres vertritt dagegen (a. a. O. S. 34) die Ansicht, daß bei der Berechnung des Steuerkapitalwertes eines Waldes mindestens von dem landesüblichen Zinsfuß auszugehen sei, weil der Steuerwert sich auf die durchschnittlichen Erträge der unmittelbaren Vergangenheit und nicht auf die erhöhten Erträge der Zukunft aufbaue. Der für den forstlichen Zinsfuß maßgebende Teuerungszuwachs des Holzes habe für den Steuerzinsfuß keine Geltung. Der Steuerwert sei ein Gegenwartswert, der die augenblickliche Leistungsfähigkeit des Vermögensobjektes darstelle, der Tauschwert sei dagegen ein Zukunftswert. Beide Wertarten seien deshalb voneinander zu trennen.

Von diesen Sätzen kann ich nur einem zustimmen, nämlich der Ansicht, daß der Steuerwert ein Gegenwartswert ist, der die augenblickliche Leistungsfähigkeit des Vermögensgegenstandes darstellt. Im übrigen nehme ich einen von dem Endresschen abweichenden Standpunkt ein, bei dessen Begründung ich mich aber ganz kurz fassen kann.

Die Vermögenssteuer hat den Zweck, die gegen-

wärtigen Vermögenswerte, also auch die der Waldungen, steuerlich zu erfassen. Da der voraussichtliche Teuerungszuwachs des Holzes aber sich zweifellos bereits im gegenwärtigen Werte des Waldes ausdrückt, so hat er auch für die Besteuerung des Waldvermögens ganz die gleiche Bedeutung wie für die Bewertung der Waldungen in jedem anderen Falle, also zu Verkaufs-, Beleihungs-, Versicherungszwecken usw. Infolgedessen ist der forstliche Zinsfuß zur Ermittlung des gegenwärtigen Waldvermögens auch für Steuerzwecke anzuwenden. Die Unterstellung des landesüblichen oder gar eines noch höheren Zinsfußes führt nicht zum Gegenwartswert des Waldes, sondern zu einem viel niedrigeren Werte. Nur die Rechnung mit dem richtig kalkulierten forstlichen Zinsfuß ergibt den wirklichen gegenwärtigen Wert des Waldes, seinen Tauschwert, der kein Zukunftswert ist. Auf diesem Standpunkte steht auch Endres in allen Fällen, in welchen es sich nicht um die Vermögensbesteuerung und Forstrechtsablösungen handelt.

Die laufende Vermögensbesitzsteuer ist nun aber lediglich als eine „Ergänzungs-" oder Zusatzsteuer zur allgemeinen Einkommensteuer gedacht. Sie soll in der Regel aus dem Einkommen des Steuerpflichtigen bestritten werden und nicht ins Vermögen, in die Substanz eingreifen. Nur eine außerordentliche (einmalige) Vermögensabgabe — Steuer vom Vermögen — kann letzteren Zweck haben, nicht die laufende, denn sonst wird das Vermögen über kurz oder lang von der Steuer aufgezehrt werden. Ja, ich gehe noch weiter: die ergänzende Vermögenssteuer darf das Einkommen keinesfalls so hoch belasten wie die Hauptsteuer, d. i. die allgemeine Einkommensteuer, sonst verliert sie ihren Charakter als „Ergänzungssteuer", den sie unbedingt behalten sollte. Ihr Steuerfuß darf also eine gewisse Grenze nicht überschreiten.

Die früheren bundesstaatlichen Vermögenssteuern wurden denn auch dieser steuerpolitischen Forderung gerecht. Mit ihren niedrigen Steuersätzen (bis höchstens 1 Mark vom Tausend Mark Vermögen) blieben sie im Rahmen einer Ergänzungssteuer. Die Steuersätze der jetzigen Reichsvermögenssteuer sind dagegen zu hoch; sie belasten das Einkommen aus dem Vermögen allgemein, besonders aber das Einkommen aus der niedrig rentierenden Waldwirtschaft, meist höher als die Einkommensteuer. Die Reichsvermögenssteuer ist also aus dem Rahmen einer „Ergänzungssteuer" herausgetreten. Daran tragen jedoch ihre hohen Steuersätze allein die Schuld, nicht etwa die Bewertung des Vermögens nach den oben geschilderten Grundsätzen. Allerdings wird das Einkommen aus einem niedrig rentierenden Vermögen, wie z. B. aus dem Waldvermögen, durch eine sämtliches Vermögen gleichmäßig treffende Vermögenssteuer stärker belastet als die Einkommen aus hoch rentierenden Vermögensteilen. Aber das ist die Absicht der Vermögensbesitzsteuer, und das ist auch gerecht. Dafür werden die hoch rentierenden Vermögen weit stärker von der Einkommensteuer getroffen als die niedrige Renten abwerfenden Vermögen. Die Vermögenssteuer soll hier ergänzend eingreifen und einen gewissen Ausgleich herbeiführen. Auch die schlecht oder gar nicht rentierenden Unternehmungen bzw. Vermögensobjekte sollen zur Gesamtbesteuerung ihr entsprechendes Teil beitragen. Die Vermögenssteuer spornt deshalb zu wirtschaftlichem Betrieb an und wirkt dadurch volkswirtschaftlich erzieherisch. Bezüglich der Waldwirtschaft ist jene ergänzende Wirkung der Vermögenssteuer um so gerechtfertigter, als der Wertzuwachs des Waldes, wie wir gesehen haben, eine versteckte Verzinsung darstellt. Aber trotz allem: die Vermögenssteuer darf nicht zu hoch sein, sie muß im Rahmen einer „Ergänzungssteuer" bleiben. Die jetzige Reichsvermögenssteuer verletzt aber dieses Steuerprinzip, und deshalb muß das Streben der Forstwirtschaft darauf abzielen, die Vermögenssteuer**sätze** auf ein tragbares Maß herabzudrücken. Das ist der Weg, der eingeschlagen werden muß, um die Waldwirtschaft gegen eine zu hohe, waldvernichtende Besteuerung zu schützen, um zu verhüten, daß die Steuern in die Substanz des Waldes eingreifen.

Aber nicht nur zwecks Ermäßigung der Vermögenssteuer im Verhältnis zum Einkommen müssen die steuerpflichtigen Waldbesitzer bestrebt sein, die Verzinsung der Forstwirtschaft zu heben, sondern vor allem aus allgemein-wirtschaftlichen Gründen ist das nötig. Ganz besonders unter den heutigen Verhältnissen muß die Forstwirtschaft, auch die steuerfreie Staats- und Gemeindeforstwirtschaft, Höchstleistungen erzielen. Dazu regt auch die badische Denkschrift in eindringlichen Ausführungen an und weist auf die wirksamsten Mittel hin, die diesem Zwecke dienen.

Vor allem verlangt sie die Verbesserung der geringen und herabgekommenen Standorte mit allen zu Gebote stehenden Mitteln der forstlichen Technik. Unter Hinweis auf die verderblichen Folgen fortgesetzter Streunutzung und des Kahlschlagbetriebs mit nachfolgendem reinen Nadelholzanbau werden die Vermeidung jeden Kahlhiebs, natürliche Verjüngung, mäßige, aber häufige Erziehungseingriffe, Unterbau, Laubholzeinbringung in reines Nadelholz, Reisigdüngung, Be- und Entwässerung, vor allem aber Unterlassung aller den Boden schädigenden

Nebennutzungen, insbesondere der Streunutzung, gefordert. Noch bestehende dingliche Streurechte sollen auf Grund der Bestimmungen des Forstgesetzes abgelöst werden. Nur auf diese Weise können die schlechteren Standorte allmählich wesentlich verbessert und damit eine befriedigendere Rentabilität der Waldwirtschaft auf diesen Standorten erzielt werden.

Aber selbst wenn die Hebung der schlechteren Standorte durch bodenpflegliche Maßnahmen in absehbarer Zeit nicht gelingen sollte, würde es doch verfehlt sein, die Forstwirtschaft hier — weil rechnerisch unrentabel — ganz aufzugeben. Da solche Böden auf andere Weise nicht besser benutzbar sind (unbedingter Waldboden!), würden sich beim Ausscheiden der zumeist nur kleinere Flächen einnehmenden schlechten Standorte die Verwaltungskosten des Gesamtbezirks meist nur unerheblich ermäßigen. Diese geringen Standorte können also als mit Verwaltungskosten nur wenig belastet angesehen werden, und da die Höhe der Verwaltungskosten bekanntlich einen großen Einfluß auf die Rentabilität des Betriebs ausübt, wird der Wirtschaftserfolg hier als befriedigender gelten können. Überhaupt kann und muß man sich bei der forstlichen Bewirtschaftung solcher Flächen mit einer geringen Verzinsung begnügen, zumal sie andernfalls ertragslos sein würden (s. die obigen Ausführungen!). Und schließlich darf nicht vergessen werden, daß die Bebauung selbst der geringsten Standorte im volkswirtschaftlichen Interesse liegt, weil dadurch unter Ausnutzung heimischer Arbeitskräfte Rohstoffe erzeugt werden, die sonst aus dem Auslande eingeführt werden müßten, und weil ferner die „Wohlfahrtswirkungen" des Waldes dabei in die Wagschale fallen, deren Vorteile zahlenmäßig allerdings kaum faßbar sind. Aus diesem Grunde haben gerade der Staat und die Gemeinden die Pflicht, auf solchen Böden den Forstbetrieb aufrechtzuhalten. Holzzölle und billige Eisenbahnfrachttarife aber müssen die Möglichkeit bieten, auch auf den geringen Böden eine noch einigermaßen rentable Wirtschaft zu betreiben.

Weiter wird auf die Tatsache hingewiesen, daß die **Holzart** von sehr großem Einfluß auf den Wirtschaftserfolg ist. Fichte und Tanne stehen bezüglich der Rentabilität auf den ihnen zusagenden Standorten obenan, ihnen folgen die Kiefer und die Eiche, und die Buche bleibt nach den angestellten Bodenertragswert-Berechnungen (bei 4%igem Wirtschaftszinsfuß!) hinter diesen Holzarten weit zurück. Selbstverständlich kann aber diese errechnete Rentabilität erst in zweiter Linie entscheidend sein, insofern lediglich unter solchen Holzarten eine Auswahl getroffen werden kann, die auf dem betr. Standorte gut gedeihen. Auch haben hierbei die Forderungen der Bodenpflege und des Forstschutzes mitzusprechen. Bei Berücksichtigung sämtlicher in Betracht kommenden Faktoren ergibt sich als beste Lösung der Frage der Holzartenwahl der gemischte Wald, in dem die hochwertigen Edellaubhölzer und die große Mengen Nutzholzes liefernden Nadelhölzer den Hauptbestand bilden, während die schattenertragenden Laubhölzer, insbesondere die Buche, als Zwischen- und Unterstand den Boden decken und seine Güte erhalten bzw. verbessern. Die finanzielle Unterlegenheit der Buche tritt, wenn sie hauptsächlich im Unterstande vertreten ist, stark zurück, ihre günstigen biologischen Eigenschaften dagegen erhöhen die Werterzeugung der Nutzholzarten, die bei dem dadurch ermöglichten Lichtwuchsbetrieb zu Höchstleistungen befähigt werden.

Die hervorragende Bedeutung eines hohen **Vornutzungsprozentes** für die Wirtschaftlichkeit des Betriebs ist bekannt. Sie wird denn auch in der Denkschrift mit besonderem Nachdruck hervorgehoben und in allen Tabellen zahlenmäßig vor Augen geführt. **Verminderung des Waldkapitals durch kräftige Durchforstungen bei gleichzeitiger Erzielung möglichst hoher Erträge — das ist das Leitmotiv der badischen Denkschrift.** Daher betrachtet sie es als eine ihrer Hauptaufgaben, zahlenmäßig den Einfluß der Höhe der Vornutzungen auf das finanzielle Gesamtergebnis nachzuweisen und festzulegen. Zu diesem Zwecke wird die Vornutzung in Prozenten des Gesamtertrags ausgedrückt, und je nach dem sie 20, 30, 40, 50 oder 60% des Gesamtertrags beträgt, dient zur kurzen Charakterisierung dieses Anteils die Bezeichnung II., III., IV., V. oder VI. „**Wirtschaftsstufe**". Wirtschaftsstufe IV besagt also z. B., daß der Anteil der Vornutzung an der Gesamtnutzung 40% beträgt. Die Tabellen auf Seite 27 und 28 zeigen, in welchem Maße ein rationeller Durchforstungsbetrieb auf die Kapitalverminderung einerseits und die Erhöhung der Einnahmen andererseits einwirkt. Zum Vergleiche ist eine mit 50% (bei der Eiche 60%) Vornutzung arbeitende Wirtschaft gegenübergestellt einer mit 30% (Eiche 40%) arbeitenden bei 100 jähriger Umtriebszeit, einmal für die gesamten Staatswaldungen und dann für die gesamten Gemeinde- und Körperschaftswaldungen. Für die ersteren errechnet sich eine Kapitalverminderung von 536 Mark und eine Einnahmeerhöhung von 4,50 Mark, für letztere eine solche von 512 Mark bezw. 4,50 Mark je ha. Insgesamt wird die durch den Übergang von der schwächeren zur stärkeren Durchforstungsweise bewirkte Mehreinnahme, einschl. der Verzinsung der dem Walde entnommenen Kapitalien (5%), zu 3130000

Mark für die Staatswaldungen und zu 7 224 000 Mark für die Gemeinde- und Körperschaftswaldungen, für den gesamten „beförsterten" badischen Wald also zu 10354000 Mark berechnet.

Da in den Jahren 1905—1914 das durchschnittliche Vornutzungsprozent in den Staatswaldungen auf Grund der Statistik 27 v. H. — in den Gemeinde- und Körperschaftswaldungen noch etwas weniger — betrug, welche Zahl aber bei Berücksichtigung der abgenutzten Altholzübervorräte sich auf etwa 35 v. H. der Gesamtnutzung stellen dürfte, so folgert die Denkschrift, daß es Pflicht der badischen Forstverwaltung sei, die durch Waldbau und Zuwachs bedingte Höchstgrenze von im allgemeinen 50%, bei der Eiche 60% Vornutzung in möglichst kurzer Zeit zu erreichen.

Eine so wesentliche Erhöhung der Vornutzungen kann aber nur bei Intensivierung der betriebsleitenden Arbeiten durchgeführt werden, denn stärkere Vornutzungen sollen in erster Linie durch Vermehrung der Zahl der Durchforstungen, nicht durch Verstärkung des Durchforstungsgrades, erhoben werden. Da aber gerade die Durchforstungen vom Betriebsleiter persönlich ausgezeichnet werden sollten, wie dies auch in Baden von jeher als dessen vornehmste Aufgabe angesehen wurde, so führt die rationellere Gestaltung des Durchforstungsbetriebs zu einer sehr erheblichen Erhöhung der auf dem Betriebsleiter ruhenden technischen Arbeitslast. Wenn angenommen werden darf, daß der Oberförster (Forstmeister) früher alljährlich nur auf einem Zehntel der Waldfläche seines Dienstbezirks Durchforstungen anzuweisen hatte, muß er bei Erhöhung der Vornutzungen auf 50 bzw. 60% der Gesamtnutzung alljährlich auf mindestens einem Drittel der Fläche Durchforstungshiebe auszeichnen. Das bedeutet also eine Steigerung dieser Arbeit auf mehr als das Dreifache. Eine solche Mehrleistung wird aber die große Mehrheit der Betriebsleiter auf die Dauer nicht leisten können. Die Folge dieser Intensivierung des Betriebs muß daher die Verkleinerung der Reviere sein und nicht ihre Vergrößerung, wie sie infolge der „Beamtenabbau"-Maßnahmen nicht nur in Baden[4]), sondern auch in anderen Staatsforstverwaltungen in kurzsichtigster und die Länder finanziell schwer schädigender Weise stattgefunden hat. Je mehr sich die Forstwirtschaft weiterentwickelt, desto fester muß auf der Forderung der Verkleinerung der Forstverwaltungsbezirke bestanden werden, denn für die Erzielung des höchsten Wirtschaftserfolgs sind nicht die Ausgaben, also auch nicht erhöhte Verwaltungskosten, entscheidend, sondern zunächst der Unterschied zwischen Roheinnahmen und Ausgaben[5]), also die Reineinnahmen, und schließlich das Verhältnis, in dem diese zu dem Kapital der Unternehmung stehen. Die durch die geforderte Intensivierung des Forstbetriebs erfolgenden Mehreinnahmen sind aber nach der Denkschrift so hoch, daß die zu ihrer Erzielung erforderlichen Ausgaben völlig zurücktreten.

Gegenüber der finanziellen Bedeutung der Vornutzungsfrage tritt das allzulange in den Vordergrund des Kampfes um die Bodenreinertragslehre gestellte Problem der Umtriebszeit fast in den Hintergrund. Immerhin kommt auch ihm eine hohe wirtschaftliche Bedeutung zu, wenngleich nicht mehr in dem Maße wie früher, weil mit den Altholzvorräten überall stark aufgeräumt worden ist. Sämtliche angestellten Berechnungen zeigen, daß Umtriebszeiten von über 100 Jahren mit Ausnahme der Eiche heute rein wirtschaftlich nicht mehr vertretbar sind, **wenn man der Rechnung eine Verzinsung von 4% unterstellt.** Aus waldbaulichen Gründen, insbesondere um die natürliche Verjüngung des Waldes nicht zu gefährden, erscheint es aber andererseits, abgesehen von der Fichte, auch nicht angezeigt, zu weit unter die 100 jährige Umtriebszeit herunterzugehen.

Eine bedeutende Rolle spielt ferner für die Hebung der Rentabilität der Forstwirtschaft größte Umsicht und Sorgfalt bei der Holzausformung und Holzsortierung. Hier gilt es, die Erhöhung des Nutzholzprozents bis an die Grenze des Möglichen zu erreichen, streng festzuhalten an der Akkordarbeit der Holzhauer und eine nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen ausgebaute Holzverwertung, die Anwendung der Naturverjüngung in weitestgehendem Maße sowie einen intensiven Ausbau des Wegenetzes auf Grund vorheriger eingehender Rentabilitätsuntersuchungen zu erstreben. Neben der Holzauszeichnung ist die Holzausformung eine der wichtigsten Aufgaben des Betriebsleiters. Mit allen Mitteln muß insbesondere auf die Erhöhung des Nutzholzprozents unserer Waldungen hingearbeitet werden, weil dadurch der Durchschnittspreis des Festmeters Holz gesteigert wird. Zu diesem Zwecke müssen auch die Holzhauer durch höhere Bemessung der Akkordlöhne für die Nutzholz- gegenüber den Brennholzsortimenten an möglichst

[4]) Zu vgl. mein Aufsatz „Der Beamtenabbau und die badische Forstwirtschaft" in der „Silva" Nr. 49 von 1923.

[5]) Hier sei darauf hingewiesen, daß auf Seite 9 der Denkschrift der sogen. „Betriebskoeffizient" nicht richtig berechnet ist. Da die Ausgaben — nicht die Reineinnahmen, wie im zweitletzten Absatze angegeben ist — 40 Mark gegenüber 95 Mark Roheinnahmen je Hektar betrugen, ergibt sich der Betriebskoeffizient für das Jahr 1913 zu 0,42 oder 42% (nicht 0,58).

reicher Aushaltung der höherwertigen Nutzhölzer interessiert werden. Durch die Erhöhung des Nutzholzprozents wird auch eine Steigerung der Brennholzpreise erzielt, was von besonderer Bedeutung für die waldbaulich so wertvolle, aber wirtschaftlich zurückstehende Buche ist. Durch das verminderte Angebot von Brennholz werden schließlich dessen Verbraucher gezwungen, mehr und mehr zur Kohlenfeuerung überzugehen, was vom volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte aus von großem Vorteil ist, weil der volkswirtschaftliche Gebrauchswert der gleichen Menge Nutzholz größer ist als ihr Heizwert. Als eine Verschleuderung hochwertigen Rohstoffs muß es betrachtet werden, wenn zu Nutzholz geeignetes Holz als Brennholz verwendet wird, wie es namentlich in vielen Gemeindewaldungen, aber auch in manchen Staatsforsten infolge hoher Gab- und Losholzbezüge noch geschieht.

Alle Vergünstigungen an Private durch zu billige Abgabe von Holz und Nebennutzungen, besonders aber von Waldstreu, müssen bei der geringen Rentabilität der Waldwirtschaft unterbleiben, denn sie bedeuten eine finanzielle Benachteiligung aller derer, die nicht die gleichen Vorteile für sich, besonders aus den Staatswaldungen, ziehen können.

Jedoch darf andererseits das Streben nach Verminderung der sachlichen und persönlichen Ausgaben nicht zu weit getrieben werden. Das Sparen darf stets nur am rechten Orte stattfinden, d. h. nur dort, wo die Reineinnahme dadurch erhöht wird. Andernfalls ist das Sparen unwirtschaftlich, der Waldbesitzer schädigt sich dadurch selbst. Wie oben schon ausgeführt wurde, gehört dahin die Nichtbeachtung des Grundsatzes, daß mit steigender Intensität der Wirtschaft die Reviere verkleinert werden müssen. Aber es kann auch noch in anderer Weise am falschen Orte gespart werden Ich nenne nur beispielsweise die Unterlassung der Fortbildung der Forstbeamten aller Grade. Durch Zuweisung wichtiger literarischer Neuerscheinungen und forstlicher Zeitschriften an die Forstämter, durch forstliche Lehrkurse, Teilnahme an Forstversammlungen, besonders den kleinern Gruppenversammlungen (Wirtschaftsräte) und sonstigen belehrenden Zusammenkünften in möglichst großem Ausmaße usw. muß die Fortbildung der Forstbeamten zum Nutzen des Waldbesitzers und der Volkswirtschaft gefördert werden. Der Aufwand dafür lohnt sich reichlich. Auch das forstliche Versuchswesen wird zu stiefmütterlich behandelt. Die Mittel zu seinem besseren Ausbau sollten viel reichlicher fließen. Die Landwirtschaft und die Industrie können der Forstwirtschaft auch in dieser Hinsicht zum Vorbild dienen.

Eine große Bedeutung für die Rentabilität der Forstwirtschaft kommt ferner wertbeständig angelegten und richtig verwalteten Forst-Reservefonds zu. Staats- und Gemeindehaushalt verlangen möglichst gleichbleibende Einnahmen, die kaufmännisch geleitete Holzverwertung dagegen fordert die Anpassung der Forstwirtschaft bezüglich des Holzeinschlags an die wechselnden Konjunkturen des Holzmarktes. Das frühere Verfahren, den Ausfall an Geldeinnahmen bei gedrückten Holzpreisen durch vermehrten Holzeinschlag auszugleichen, ist weder kaufmännisch noch wirtschaftlich. Nicht mehr, sondern weniger Holz muß bei niedrigen Holzpreisen genutzt werden und umgekehrt. Um aber trotz der unvermeidlichen Holzpreisschwankungen den Haushalt der Staaten und Gemeinden stetig zu gestalten, also ihnen gleich hohe Einnahmen zuweisen zu können, muß ein jederzeit verfügbarer Forstreservefonds vorhanden sein, durch den der nötige Ausgleich (daher auch „Ausgleichsfonds" genannt) bewirkt, die Stetigkeit und Nachhaltigkeit der Einnahmen aus der Forstwirtschaft also gewährleistet werden kann. Die Mittel zur Schaffung und Wiederauffüllung eines solchen Reservefonds können entweder aus den regelmäßigen Holznutzungen oder durch außerordentliche Holzhiebe — aber stets nur in Jahren mit hohen Holzpreisen — gewonnen werden. Insbesondere sollten die bei Herabsetzung zu hoher Umtriebszeiten und bei Verstärkung der Vornutzungen flüssig werdenden Kapitalien hierzu benutzt werden, wodurch auch ihr Kapitalcharakter erhalten bliebe. Der etwaige Hinweis darauf, daß solche Reservefonds durch eine eintretende Geldentwertung, wie wir sie während der verflossenen „Inflationszeit" gehabt haben, zerrinnen, spricht nicht gegen die Gründung von Reservefonds, denn erstens kehren solche Geldentwertungen vielleicht nur alle hundert Jahre einmal wieder, und zweitens haben wir aus der Inflationsperiode die Lehre gezogen, daß man solche Kapitalien wertbeständig anlegen muß. Die Möglichkeit dazu ist heute geboten. Wer trotzdem die Entwertung eines Reservefonds fürchtet, sollte die aus dem Holzvorrate des Waldes gezogenen Kapitalteile wieder im Walde selbst zur Verbesserung und Hebung der Wirtschaft, durch Vergrößerung der Waldfläche, Wegbauten und sonstige Meliorationen, anlegen. Auch eine solche Kapitalanlage ist wertbeständig und erhöht später die Einnahmen aus dem Walde. Auf die Stetigkeit der Einnahmen muß allerdings dann verzichtet werden; sie kann nur durch einen jederzeit verfügbaren Geld-, Reserve- und Ausgleichsfonds herbeigeführt werden.

Schließlich weist die Denkschrift noch auf eine letzte Möglichkeit zur Hebung der Rentabilität der

Forstwirtschaft hin, auf die **Angliederung holzverarbeitender Betriebe**. Sie führt dazu folgendes aus: „Die Vereinigung verschiedener Produktionsstufen hat heute in der gesamten Volkswirtschaft infolge der mit ihr verbundenen Vorteile einen derartigen Umfang angenommen, daß auch die Forstwirtschaft an dieser Erscheinung nicht vorübergehen konnte, und so sehen wir, daß viele große Privatforstverwaltungen heute ihren Hauptrohholzanfall mit Erfolg selbst zu Halbfabrikaten (Brettern, Bohlen, Balken usw.) verarbeiten, um sich den aus dieser Verarbeitung entspringenden Zwischengewinn zu sichern. Dabei ist es prinzipiell bedeutungslos, ob diese Verarbeitung durch die betreffende Verwaltung selbst oder durch eine besondere Aktiengesellschaft oder G. m. b. H. vorgenommen wird, auf die die Forstverwaltung durch Besitz des überwiegenden Teils des Kapitals maßgebenden Einfluß hat. Inwieweit allerdings die Angliederung von Sägewerken für Staat und Gemeinde empfehlenswert ist, kann nicht allgemein beantwortet werden. Die Leitung eines Sägewerks erfordert völlige Freiheit des Handelns, wie sie die Staats- und Gemeindeverwaltung nicht ermöglicht; hier wäre daher die Form der reinen Staatsaktiengesellschaft oder der gemischt-wirtschaftlichen Unternehmung in besonderem Maße am Platz."

Man kann diesen Ausführungen zustimmen, darf dabei aber nicht übersehen, daß der Anreiz zur Angliederung holzverarbeitender Betriebe an die Forstwirtschaft während der Inflationszeit weit größer war als vorher und heute, weil damals jedermann bestrebt war, seine Sachwerte zu erhalten. Das Holz ist aber in Form von Halbfabrikaten im allgemeinen leichter und besser aufzubewahren als in Form von Rohholz. Die Neigung, der Waldwirtschaft Sägewerke anzugliedern, ist durch die Stabilisierung unserer Währung wieder abgeflaut, und ich glaube auch nicht, daß die Staats- und Gemeindeverwaltungen, von Ausnahmefällen abgesehen, die Vereinigung verschiedener Produktionsstufen auf dem Gebiete der Forst- und Holzwirtschaft vornehmen werden. Sie sind dazu im allgemeinen zu schwerfällig, auch wenn dieser Nachteil durch geschickte Organisation zum Teil beseitigt werden kann. Die Privatforstwirtschaft ist elastischer und anpassungsfähiger und deshalb geeigneter zur Durchführung solcher Angliederungen. Die Konjunkturen des Holzmarktes und die Technik des Sägewerksbetriebs auszunutzen, versteht aber noch besser der Holzfachmann, dessen Leistungsfähigkeit der Forstwirt als Sägewerksleiter wohl nur ausnahmsweise erlangen wird. Dazu gehört eben eine Spezialausbildung, die der Forstmann sich neben seinen sonstigen Aufgaben nicht in dem Maße aneignen kann wie der Holzgewerbetreibende.

Auf die wichtigsten Vorschläge der badischen Ministerial-Forstabteilung zur Hebung der Rentabilität der badischen Staats- und Gemeindewaldwirtschaft hätte ich damit hingewiesen. Die Denkschrift bietet, wenn auch für den Forstmann nicht viel Neues, so doch den eindrucksvollen zahlenmäßigen Nachweis über die Ergebnisse und Erfolge der bisherigen badischen Staats- und Gemeindewaldwirtschaft, vor allem aber eine Fülle von Anregungen für die Landtagsabgeordneten, die maßgebenden Verwaltungsbehörden usw., und so hat sich denn, wie ich einleitend schon hervorhob, die badische Ministerial-Forstabteilung durch die Herausgabe der Schrift ein großes Verdienst erworben, mag man auch in dieser oder jener Frage, wie ich z. B. in der Zinsfußfrage, den Ausführungen der Denkschrift nicht zustimmen. Der oben als Leitmotiv bezeichnete Grundsatz: **Verminderung des Waldkapitals durch kräftige Durchforstungen bei gleichzeitiger Erzielung möglichst hoher Erträge** ist zweifellos richtig[6]), und da der Wald mit zu den wenigen Gütern gehört, die das deutsche Volk aus dem Zusammenbruche des Reiches und der Zeit der Inflation herüberretten konnte, so bildet er heute neben unserer Arbeitskraft eine der wichtigsten Grundlagen unseres Volkswohlstandes, die auszunutzen und in ihrer Erzeugungskraft bis zur äußersten Grenze zu heben unsere Pflicht ist, um unsere Volkswirtschaft und unser Finanzwesen wiederaufzubauen. Die Denkschrift weist nach, daß die Möglichkeiten zur produktiveren Gestaltung und Verwendung der in den badischen Staats- und Gemeindewaldungen — und das trifft auch für alle übrigen deutschen Staats- und Körperschaftsforsten zu — investierten Kapitalien zahlreich sind, und sie wird, wenn ihre Vorschläge in den maßgebenden Kreisen Beachtung finden, ihren Zweck erfüllen. Allerdings wird es dazu jahrelanger intensivster und angestrengtester Arbeit bedürfen. Vor allem aber ist zur Durchführung der vorgeschlagenen Wirtschafts-Intensivierung nötig, daß die geistige Arbeit in der Staats- und Gemeindeforstwirtschaft erheblich verstärkt wird. Das kann aber nur geschehen, wenn die Forstamtsbezirke verkleinert, die Zahl der leitenden Forstverwaltungsbeamten also wesentlich vermehrt wird. Auf weite Sicht muß in dieser Organisationsfrage gearbeitet werden. Nicht

[6]) S. den folgenden Nachtrag, zu dem die Ausführungen Eberbachs in vorstehendem Aufsatze „Der Normalvorrat beim forstlichen Unternehmen" (S. 284 ff.), insbesondere die über Biolley und Liefmann, mir Veranlassung gegeben haben.

nur dem badischen Staatsministerium und Landtage, sondern allen deutschen Staatsregierungen und Volksvertretungen sei diese ihnen obliegende sehr wichtige Aufgabe auch hier nochmals aufs nachdrücklichste ans Herz gelegt.

Freiburg i. Br., im Februar 1925.

Nachtrag.

Der Streit um die Frage, ob es erstrebenswert sei, mit möglichst kleinem oder mit möglichst großem und wertvollem Holzvorrate im Walde zu arbeiten, ist m. E. ziemlich müßig, ja ich möchte sagen: es ist ein Streit um Worte! Das Wirtschaftsziel kann ganz das gleiche sein trotz verschiedener Fassung des den Vorrat betreffenden Satzes. In dem Worte „möglichst" liegt die Beschränkung und Begrenzung sowohl nach oben wie nach unten.

Wenn ein Unternehmer den gleichen wirtschaftlichen Erfolg mit geringeren Mitteln oder Kosten erzielen kann wie mit höheren, so ist es zweifellos richtig, den ersten Weg zu wählen und den etwa vorhandenen Überschuß an Mitteln anderswo vorteilhafter produzieren zu lassen. So macht denn auch **Eberbach** für die Schaffung eines möglichst hohen Vorrats eine sehr wichtige Voraussetzung (S. 288), nämlich die, daß die immer wieder neueingestellten Vorratsglieder mindestens dasselbe leisten wie die bisher vorhanden gewesenen und daß sie die Leistungen der letzteren nicht beeinträchtigen. Diese Voraussetzung trifft aber sehr oft nicht zu, und in diesen Fällen verbietet sich eben die Vermehrung der Holzvorräte.

Den Vergleich Eberbachs zwischen der Waldwirtschaft und der Spinnerei bzw. zwischen dem Holzvorrat und den Webstühlen halte ich überhaupt nicht für einwandfrei, so wie ihn Eberbach zieht. Der Einstellung von mehr, also von neuen Webstühlen in die Spinnerei entspricht besser und richtiger die Einstellung neuer Holzbestände in das waldwirtschaftliche Unternehmen, also mit anderen Worten: die Vergrößerung der Waldfläche, während der Verminderung oder Vermehrung des Holzvorrats die Einstellung von verschieden gut arbeitenden Webstühlen entspricht. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß ein Unternehmer wirtschaftlicher handelt, wenn er statt veralteter, unrationell arbeitender Webstühle moderne, leistungsfähigere einstellt. Ebenso verhält es sich auch mit dem Holzvorrat. Hier gilt es, daß die im Walde arbeitenden Bestände und Bäume möglichst vorteilhaft produzieren. Im Einzelfalle kann dieses Ziel einmal durch Verminderung und das andere Mal durch Vermehrung des Holzvorrats erreicht werden, und insofern kann in einem Falle ein möglichst niedriger, im anderen Falle dagegen ein möglichst hoher Vorrat erstrebenswert sein. Es kommt eben ganz darauf an, wo man im gegebenen Falle steht, d. h. wie die Holzvorratsverhältnisse gerade liegen, ob sie zu niedrig oder zu hoch sind im Hinblick auf die Erzielung des höchsten wirtschaftlichen Erfolgs.

Literarische Berichte.

Der Dauerwald in 16 Fragen und Antworten, für den Gebrauch im Walde dargestellt von **Wiebecke**, ord. Professor an der Forstl. Hochschule Eberswalde, Preuß. Forstmeister, früher Stadt- und Forstrat in Frankfurt a. O. Mit einem Begleitwort von v. **Keudell-Hohenlübbichow**, Dr. h. c. der Forstwissenschaften, Vorsitzendem des brandenburgischen Waldbesitzerverbandes, und je einem Vorwort zur zweiten, dritten und vierten Auflage vom Verfasser. Vierte durchgearbeitete Auflage (7. Tausend). XXXIV und 119 Seiten 8°. Stettin-Neutorney 1924, Pommernblatt, Verlagsgesellschaft m. b. H. Preis: fest broschiert 5 R.M. und 0,20 R.M. für Porto.

Der dritten Auflage, die zu Anfang des vorigen Jahres erschien, ist wiederum sehr rasch die vierte gefolgt — am Ende des Jahres 1924. Abgesehen vom Vorwort und von der gediegeneren äußeren Ausstattung des Büchleins — besseres Papier und größerer Druck — ist sie unverändert geblieben.

Das neue Vorwort ist hauptsächlich dem Eulenfraß im ostdeutschen Kiefernwalde und seinem auch heute noch nicht vollkommen abzusehenden Folgen gewidmet. Kurz werden die Lehren besprochen, die uns diese Kalamität wieder so eindringlich erteilt hat: die Beschaffung von Holzreserven, die Begründung von Mischwald und Unterbau unter Benutzung von zweckmäßigen Bodenbearbeitungsgeräten und -Maschinen.

Wie in der dritten Auflage, so kündigte Wiebecke auch im Vorwort zur vierten Auflage wieder das baldige Erscheinen eines „Waldbaues im ostdeutschen Walde" und einer „Dauerwaldeinrichtung" an, in denen er auch Stellung zu den Kritiken der früheren Auflagen seines „Dauerwalds" nehmen wollte. Inzwischen ist aber dem Verfasser die Feder rasch ent-

rissen worden, so daß zu befürchten ist, daß diese beiden Arbeiten noch nicht zur Veröffentlichung fertig vorlagen, als er abgerufen wurde. Ein Verlust für die deutsche Forstwirtschaft, die dem Dahingegangenen für seine rastlose Arbeit im und für den heimischen Wald stets zu Dank verpflichtet ist. We.

Betriebs- und Ertragsregelung im Hoch- und Niederwalde. Ein gemeinverständlicher Abriß für Verwalter kleiner Forstreviere, Waldbesitzer und Betriebsbeamte von Professor L. Schilling, Preuß. Oberforstmeister. Vierte vollständig umgearbeitete Auflage mit 47 Textabbildungen und einer Karte. Neudamm 1924. Verlag von J. Neumann. 6 Mark.

Das Buch ist ursprünglich in Schlesien entstanden, wo dem Herrn Verfasser vielfache Einblicke in kleinere Privatreviere geboten waren, die von Förstern oder ehemaligen Förstern verwaltet wurden. Diesen Verwaltern sollte die Schrift Verständnis für die Forsteinrichtung vermitteln, welche sie aus den für das akademische Studium bestimmten Lehrbüchern nicht schöpfen können. So wendet sich also Verfasser nicht an die akademisch gebildeten Forstwirte, sondern an Revierförster und Waldbesitzer; und daß das Buch hier einem ausgesprochenen Bedürfnis entgegenkommt, zeigt schon der Umstand, daß es heute bereits in vierter Auflage vor uns liegt. Aber nicht diesem Bedürfnis allein hat die Schrift ihren großen Erfolg zu danken, sondern vor allem dem hervorragenden Lehrgeschick und der übersichtlichen Klarheit, mit denen der Gegenstand behandelt ist und dem Leserkreis nahegebracht wird.

Verfasser geht aus vom Nachhaltsbegriff und den Aufgaben der Betriebs- und Ertragsregelung und behandelt zunächst in dem für den Leserkreis angemessenen Umfang die Gebiete der Holzmeßkunde und Zuwachslehre. Die Forsteinrichtung selbst wird auf dem zeitlichen Normalzustand aufgebaut, der wie üblich kurz „Normalwald“ genannt wird. Dann folgen in entsprechend elementarer Behandlung: Waldeinteilung und Vermessung, Betriebsgrundlagen und Ermittlung des Waldzustands, worauf sich dann die Aufstellung des Betriebsplans aufbaut, die durch ein Beispiel erläutert wird.

Die gegebenen Begriffe sind klar umgrenzt und gemeinverständlich ausgedrückt. Gewählt sind diejenigen der Lehrbücher, die vielfach heute nicht mehr haltbar sind, so der Begriff der Betriebsklasse als fester Betriebsklasse mit normaler Altersstufenfolge oder des Hiebszugs als Schlagreihe.

Auf dem Gebiet der Ertragsregelung stützt sich die Schrift ganz auf die Fläche. Verfasser wählt aus Lehrgründen das alte übersichtliche Flächenfachwerk, dem er übrigens auch diejenigen Methoden zurechnet, die nur einen ersten Nutzungszeitraum abscheiden und auf die für das Fachwerk typische Aufteilung der ganzen Betriebsfläche unter die Perioden des Umtriebs grundsätzlich verzichten.

Wenn mir nun auch eine gewisse Gefahr darin zu liegen scheint, reine Praktiker lediglich in den Schematismus des unmöglichen „Normalwalds“ und des „Fachwerks“ einzuführen, ohne deren absolute Waldfremdheit zu betonen, so ist doch anzuerkennen, daß diese abstrakten Gebilde ein hohes Maß von Lehrhaftigkeit besitzen und daher, wie die ganze Entwicklung unserer Forstwirtschaft zeigt, nur zu fest in den Köpfen haften bleiben, wo sie die Wirklichkeit als etwas höchst Abnormes erscheinen lassen, aus dem wir nur leider nie herauskommen werden.

Darstellung und Ausstattung der Schrift sind als musterhaft zu bezeichnen. Das Buch wird in den Kreisen, für welche es bestimmt ist, sicher nach wie vor begeisterte Leser finden. C. W.

Geflügelte Worte. Der Zitatenschatz des deutschen Volkes, gesammelt und erläutert von Georg Büchmann, fortgesetzt von Walter Robert-tornow, Konrad Weidling und Eduard Ippel. 27. Auflage, neu bearbeitet von Bogdan Krieger. Berlin 1925. Verlag der Haude und Spenerschen Buchhandlung Max Paschke. 745 und XXIV Seiten. Preis: 14 R.M.

Als Dr. Georg Büchmann im Jahre 1863 seine Sammlung zum ersten Male erscheinen ließ, umfaßte sie nur 750 Zitate. Unter der Mitarbeit der Gebildeten aller Länder haben seine Nachfolger die Sammlung so erweitert, daß sie heute über 4000 Zitate aller Zeiten bietet. Alle diese „Geflügelten Worte“ bilden — geordnet in 24 Abschnitten — einen abgeschlossenen Lesestoff, der mit seinen interessanten Quellennachweisen ein vorzügliches Nachschlagewerk darstellt.

Die vorliegende neue Auflage ist ein Beweis dafür, daß dieses einzigartige Buch nicht an Interesse verloren hat, sondern immer neue Freunde findet. Aber auch den alten Liebhabern des Zitatenschatzes bietet die neueste Auflage eine reiche Fülle neuen Stoffes aus dem Gebiete der Weltliteratur und Geschichte bis in die jüngste Zeit hinein.

Der „Kleine Brockhaus.“

Der Verlag von F. A. Brockhaus in Leipzig kündigt das Mitte Mai beginnende Erscheinen des „Kleinen

Brockhaus", eines einbändigen Handbuchs des Wissens an. Gewiß wird dieses Lexikon in weiten Kreisen Verbreitung finden, schon weil es trotz seiner Fülle von Stichwörtern (40000) und der zahlreichen bunten und schwarzen Abbildungen und Karten (5400) in gutem Einband bei Subskription nur 21 *M* kostet. Es kann auch auf die in 10 vierzehntägig erscheinenden Lieferungen zu je 1,90 *M* subskribiert werden, so daß das Werk während ungefähr eines halben Jahres wöchentlich einen Aufwand von nur 95 Pfg. erfordert. Dabei hat der Subskribent noch die Möglichkeit, sich an einem mit vielen Preisen ausgestatteten Preisausschreiben zu beteiligen, dessen erster Preis 1800 *M* beträgt.

Notizen.

Deutscher Forstverein.

Mitglieder-Versammlung in Salzburg.

Im Nachgang zu der Veröffentlichung vom 26. März wird bekanntgegeben, daß nunmehr für alle Verhandlungs-Gegenstände Berichterstatter gewonnen sind. Es sind aufgestellt:

1. für das Thema: „Die Dauerwaldfrage in Theorie und Praxis" Herr Forstmeister Professor Dr. Dengler, z. Zt. Rektor der Forstl. Hochschule Eberswalde (der Gegenstand soll einem Beschuß des Ausschusses entsprechend gleichfalls in der Vollversammlung behandelt werden);

2. für „Fragen des Waldbaues im Hochgebirge": Herr Regierungsrat Dr. Tschermak, Oberinspektor der Forstl. Versuchsanstalt Mariabrunn bei Wien;

3. für „Maschinenwesen in der Forstwirtschaft": Herr Landforstmeister Gernlein, Berlin;

4. für „Alpen- und Weidewirtschaft": Herr Oberregierungsrat W. Mantel, München;

5. für „die Frage der Bilanzierung in der Forstwirtschaft": Herr Landforstmeister Hochschulprofessor Bernhard-Tharandt.

Über Hochgebirgswirtschaft wird außerdem Herr Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz, Bruck a. d. Mur, einen Lichtbildervortrag halten. Voraussichtlich kommt auch eine Kinovorführung über Naturschutz zustande.

Die Maschinenvorführungen finden in dem gräfl. Moy'schen Waldgut in Hellbrunn bei Salzburg statt und beginnen am 14. September.

Eine ausführliche Beschreibung der Begänge und ein Führer für Salzburg und Umgebung werden bis zum Juli zur Versendung bereit sein.

München, den 26. April 1925.

Dr. Wappes.

Aufruf!

In der forstlichen Welt wird der Name weiland Oberlandforstmeister Professor Dr. Hermann Stötzer heute und wohl in aller Zukunft mit besonderer Hochachtung genannt; handelt es sich doch um einen Mann von hervorragender wissenschaftlicher Bedeutung, der sowohl als akademischer Lehrer wie auch als Gelehrter und vorbildlicher Charakter einem großen Kreise von Forstleuten und Freunden des Waldes Wertvolles mit auf den Lebensweg gegeben hat.

Es besteht die Absicht, diesem Manne in treuer Gesinnung und Dankbarkeit eine Gedenktafel im Eisenacher Forst zu errichten. Die unterzeichnete Kommission wendet sich deshalb an alle ehemaligen Schüler und Freunde Stötzers mit der Bitte um Gewährung von Geldspenden zur Bestreitung der entstehenden Kosten.

Gaben — auch die kleinsten sind willkommen — wolle man bis zum 1. August d. Js. einzahlen auf Postscheckkonto Nr. 16196 beim Postscheckamt Erfurt (Stötzer-Gedenktafel), Forstmeister Hey.

Oberforstrat Schaber, als Vertreter des Thüring. Finanzministeriums.
Oberförster Enders, als Vertreter des Vereins der Forstverwaltungsbeamten Thüringens.
Herzogl. Forstmeister Hey,
Fürstl. Oberförster Parchmann, Vorsitzender des Deutschen Forstbeamten-Bundes, } als Vertreter der Privatforstbeamten.

Die Wiedereinstellung von Forstlehrlingen durch die Preußische Staatsforstverwaltung.

Die Preußische Staatsforstverwaltung stellt vom 1. Oktober 1925 ab wieder Forstlehrlinge ein. Die Annahme und Ausbildung wird nach den Försterausbildungsbestimmungen vom 1. April 1925 erfolgen. Diese erscheinen demnächst und sind von Anfang Mai d. Js. ab bei dem Verlage von J. Neumann in Neudamm in der Neumark käuflich zu erwerben. Zugelassen werden nur Bewerber, die am 1. Oktober das 18. Lebensjahr begonnen, das 21. aber noch nicht vollendet haben. Als Schulbildung wird von den Bewerbern gefordert: Der Nachweis der erfolgreich abgelegten Abgangsprüfung von einer vollausgebauten Mittelschule, Realschule (Landwirtschaftsschule) oder gleichgestellten Lehranstalten oder auch das Reifezeugnis für die Obersekunda einer höheren Lehranstalt. Außerdem können zugelassen werden befähigte Volksschüler, wenn sie eine besondere Aufnahmeprüfung auf der Grundlage der Anforderungen für die Abgangsprüfung von der Mittelschule — jedoch ohne fremde Sprachen — mit Erfolg abgelegt haben.

Zuständig für die Annahme ist der Oberforstmeister derjenigen Regierung, in deren Bezirk der Bewerber als Forstlehrling eintreten will. Die Bewerbungsgesuche sind zum 1. Juli dem Oberforstmeister einzureichen. Gesuche an das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten sind zwecklos.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß alljährlich nur eine beschränkte Zahl von Forstlehrlingen angenommen werden kann.

(Pressedienst des Preuß. Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.)

Försterausbildung in Preußen.

Der 51. Hannoversche Städtetag hat auf seiner Tagung am 23. Mai 1925 auf Antrag des Vorsitzenden des Gemeindewaldbesitzerverbandes der Provinz Hannover, Oberbürgermeister Klinge-Goslar, im Anschluß an einen Vortrag des Oberförsters Dr. Jacobi-Hameln über „Kommunale Forstwirtschaftsfragen" einstimmig folgende Entschließung gefaßt:

„In Erkenntnis der Bedeutung des kommunalen Waldbesitzes für die Gemeinden und die gesamte deutsche Volkswirtschaft erhebt der in Hameln tagende 51. Hannoversche Städtetag Einspruch dagegen, daß bei den am 1. April 1925 erlassenen Försterausbildungsbestimmungen in den §§ 39 und 46 die Auswahl der Anwärter für den nichtstaatlichen Forstdienst lediglich in das freie Ermessen des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten gestellt ist. Es ist zu befürchten, daß hierbei die Auswahl so getroffen wird, daß die tüchtigsten Försteranwärter beim Staatsdienst verbleiben und die weniger tüchtigen für den Kommunaldienst zur Verfügung gestellt werden, und daß hierdurch eine kommunale Forstbeamtenklasse minderer Tüchtigkeit — 2. Klasse, gemessen an den Staatsforstbeamten — geschaffen wird. Die große Selbständigkeit und Verantwortlichkeit, die ganz besonders die kommunalen Forstbetriebsbeamten haben müssen, erfordert die Besetzung dieser Stellen mit Bewerbern bester Eignung. Der Städtetag beantragt deshalb die Abänderung der §§ 39 und 46 unter Hinzuziehung der Gemeindevertretungen und der Gemeindewaldbesitzerverbände. Auch bittet er, das beabsichtigte Körperschaftsforstgesetz nicht zur Beratung zu stellen, ehe nicht den Gemeindevertretungen und den Gemeindewaldbesitzerverbänden Gelegenheit zu eingehender Stellungnahme gegeben ist."

Isoliergefäße.

Die Firma **Heimburg & Co.** in Bremen, Altenwall 25 (Fernruf: Roland 8148) liefert Isolierspeiseträger und Isolierfeldflaschen, die ganz aus Aluminium hergestellt sind und deren innere Glasbehälter, wie die Generalvertretung der Firma für Bayern, H. Guse in München, Georgenstraße 35 (Telefon 34246), mitteilt, durch ein neuartiges, patentamtlich geschütztes Verfahren gegen Stoß und Fall durch Einlagen aus Kork und gefalztem Blech doppelt geschützt sind. Sollte trotzdem ein Bruch der inneren Gefäße eintreten, so ist die Aluminiumhülle leicht auseinanderzunehmen und durch Einsetzen eines Ersatzstückes wieder brauchbar zu machen, das jederzeit von der Firma bezogen werden kann.

Die Isoliergefäße halten Speisen und Getränke garantiert 24 Stunden heiß. Auf Grund eigener Erprobung konnte festgestellt werden, daß kochend eingefülltes Wasser nach 24stündiger Aufstellung der Gefäße auf einer Glasveranda mit etwa Freilufttemperatur noch 55° R. aufwies.

Der Isolierspeiseträger wird in verschiedenen Größen hergestellt, und zwar von ¾ bis 2½ Liter fassend. Die Öffnung des Gefäßes ist so groß, daß der Innenraum auch mit festen Sachen, wie Fleisch usw., gefüllt werden kann, und daß man auch aus dem Speiseträger, der mit einem Henkel zum Tragen versehen ist, bequem zu essen vermag. Der Preis beträgt für das Gefäß mit einem Inhalt von

¾	1	1½	2 Liter
5.65	6.90	11.25	13.75 Mark.

Die Isolierflasche ist in Form der Militärfeldflasche ausgeführt, und zwar mit Karabinerhaken zum Befestigen am Ledergurt oder mit Korbriemen und wird nur in einer Größe (¾ Liter Inhalt) geliefert. Die Preise betragen für Flaschen:

mit mattierter Aluminium-Schutzhülle	7.00 M.
mit mattierter Aluminium-Schutzhülle und Lederriemen-Garnitur	8.50 „
in stoßsicherer Rindlederhülle	
mit Riemenkorb	14.50 „
mit Karabinerhaken	13.15 „
mit Tragriemen	13.80 „
mit Filzüberzug und Karabinerhakentraggestell aus Leder	7.00 M.
mit Filzüberzug und Riemenkorb	8.75 „

Die Preise sind von der Fabrik als Verkaufspreise festgesetzt und dürfen nicht herabgesetzt werden.

Um besonders den Arbeitern **die Anschaffung** zu erleichtern, werden die Gefäße **auch gegen Abzahlung** in fünf Wochenraten geliefert, wenn seitens der Arbeitgeber eine gewisse Garantie dadurch übernommen wird, daß durch Zeichnungslisten der Auftrag gesammelt durch die vorgesetzte Stelle der Firma zugeleitet oder direkt erteilt wird.

Im Hinblick auf die große Bedeutung der Warmhaltung von Speisen und Getränken für die Gesundheit aller derer, die den ganzen Tag im Freien zubringen müssen, insbesondere also für Waldarbeiter und Forstschutzbeamte, sei die Anschaffung solcher Isoliergefäße empfohlen. Sie eignen sich natürlich auch im Sommer zur Kalthaltung von Getränken. Die Firma leistet Garantie für Kühlhaltung auf 72 Stunden.

Der **Kunstverlag Karl Gerlinghaus-Planegg** bei München hat von den alten, zum Teil seltenen Kupferstichen des bekannten Amsterdamer Künstlers **Kasper Luyken** (um 1700) eine große Anzahl der schönsten als Gravüren herausgegeben, welche die verschiedenen Handwerke und Gewerbe darstellen. Die beigefügten Verse stammen von dem berühmten Volksschriftsteller **Abraham a Santa Clara** (1644—1709).

Das als Muster vorliegende Blatt zeigt in Tracht und Betätigung das berufliche Leben und Treiben eines Jägers.

Der Verlag versendet die hübschen Gravüren ohne Kaufzwang und Vorauszahlung auf Wunsch zur Ansicht. Preis jeder einzeln käuflichen Gravüre 2 Mark.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Sommer-Semester 1925.

Forstliche Hochschule Eberswalde.

Oberförster Hilf: Forstliche Betriebstechnik (1stündig) mit Übungen (ein Nachmittag nach Vereinbarung), Lehrwanderungen.

Forstwissenschaftlicher Jahresbericht.

Im Jahre 1919 erschien im Verlage von J. D. Sauerländer-Frankfurt a. M. zum letzten Male der „Jahresbericht über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forstwesens", und zwar für das Jahr 1914. Infolge der Kriegszeit und der nachkriegszeitlichen Inflation mußte die Fortsetzung der Berichte eingestellt werden.

Auf die immer dringlicher gewordenen Wünsche aus forstlichen Kreisen hin habe ich mich nun aber entschlossen, die Herausgabe des „Jahresberichts" wieder aufzunehmen, und Herr Dr. Siebeck in Firma H. Laupp'sche Buchhandlung, Tübingen, hat sich in dankenswerter Weise bereit erklärt, den Verlag der „Neuen Folge" zu übernehmen. Zunächst soll der Bericht über das Jahr 1924 herausgegeben werden. Sein Erscheinen ist für Mitte Dezember 1925 in Aussicht genommen. Die Mitarbeiter für diesen Jahrgang sind gewonnen in den Herren: Busse-Tharandt, Cieslar-Wien, Dieterich-Tübingen, Eckstein-Eberswalde, Gehrhardt-Münden, Hausrath-Freiburg, Helbig-Freiburg, Stark-Freiburg und Wagner-Freiburg.

Die rückständigen Jahrgänge 1915—1923 sollen, wenn die Jahrgänge 1924 und 1925 der „Neuen Folge" den Erwartungen des Verlags entsprechen, später in gekürzter Form nachgeholt werden, um die entstandene Lücke zu schließen.

Freiburg i. Br., im Juni 1925.

Prof. Dr. H. Weber.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Werthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21 — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



August 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Anzeigen

Preise: 1/1 Seite 80.— Mk., 1/2 Seite 45.— Mk., 1/3 Seite 32.— Mk., 1/4 Seite 25.— Mk., 1/6 Seite 18.— Mk., 1/8 Seite 15.— Mk.; bei kleineren Inseraten: die 40 mm breite Petitzeile 0.50 Mk. Sämtliche Preise sind Goldmarkpreise. — **Rabatt bei Wiederholungen:** bei drei- bis fünfmaliger Aufnahme 10%, bei sechs- und mehrmaliger Aufnahme 15%.

Durch ein Versehen der Druckerei wurde der im Juliheft angekündigte Prospekt der Firma

Lohengrin-Werke · Dinslaken (Niederrhein)

nicht beigelegt. Wir fügen denselben daher diesem Heft bei.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. **101. Jahrgang** **August 1925**

Nochmals: Schirmschlag, Femelschlag, Saumschlag.

Vom bayr. Oberforstmeister Seeholzer, Lohr a. M.

Die Frage, ob eine Schlagstellung als Schirm- oder Femelschlag anzusprechen ist, ruft auf Lehrwanderungen nicht selten bei Gelehrten und Praktikern Meinungsverschiedenheit hervor.

Eine Wirtschaft ohne System, die lediglich dem Gefühl nach geführt wird, oder ein Schirmschlagbetrieb mit langfristigen Lichtungs- und Räumungshieben, die in ausgeprägter Gruppen- und Horstform erfolgen, macht es manchmal schwierig, die Kriterien der zugrunde liegenden Betriebsformen sofort deutlich zu erkennen.

Neuerdings wird dem Femelschlag überhaupt seine Daseinsberechtigung abgesprochen. Oberforstrat Dr. Wörnle schreibt im Januarheft dieser Zeitschrift Seite 15: „Der Femelschlag mit seinem von Anfang an gruppen- und horstweisen Vorgehen widerspricht dem Verjüngungsprinzip; er ist keine besondere Betriebsart, er ist keine Verjüngungsform, er ist nur eine Entwicklungsstufe, und zwar die Räumungsform des Schirmschlags."

Da ist es vielleicht doch nicht überflüssig, nochmals über Schirm- und Femelschlag zu sprechen und das Wesen beider festzustellen, und zwar vom rein waldbaulichen[1]) und vom rein theoretischen Standpunkt aus, da nur auf dem letzteren Wege, unbeeinflußt von den vielerlei Spielarten der Praxis, die den Charakter der Betriebsform verdunkeln, das Wesen klar gezeigt, für didaktische Zwecke die Grundlage geschaffen und für die Praxis die Folgerung gezogen werden kann.

Naturverjüngung ist ein bestandes- und bodenklimatologisches Problem.

Samenerzeugung und Bodengare, die beiden wichtigsten Punkte, hängen von klimatischen Faktoren des Bestandes und Bodens ab, insbesondere sind Bodenwärme und Bodenfeuchtigkeit ausschlaggebend, zwei Eigenschaften des Bodens, die auch von den Pflanzengeographen übereinstimmend als die wichtigsten Faktoren des Standortes betrachtet werden.

Die Verjüngungsform muß daher dem Wirtschafter zur Regelung der bestandes- und bodenklimatischen Faktoren die Mittel in die Hand geben, damit die Schaffung eines optimalen Zustandes für die Baumkrone und für die physikalischen, chemischen und biologischen Wirkungen des Oberbodens erzielt werden kann. Dadurch wird Samenerzeugung und Ansamungswilligkeit des Bodens hervorgerufen.

Das natürliche Mittel zur Einwirkung auf das Bestandes- und Bodenklima besteht in Lockerung bezw. Durchbrechung des Bestandesschlusses, wodurch eine Einwirkung entweder von oben her, Schirmstand, oder von der Seite her, Seitenstand, Randstellung, beabsichtigt ist.

Es ist ein wesentlicher Unterschied, ob eine Verjüngungsform sich der einen oder anderen Einwirkung zur Erreichung der Verjüngungsabsicht bedient.

Da nun der Schirmschlag grundsätzlich die Einwirkung des Schirmstandes, Femelschlag die Einwirkung der Randstellung kennt, so wäre damit bereits der Beweis für den Wesensunterschied der beiden Betriebsformen erbracht.

Grundsätzlich bedienen sich des Schirmstandes: Plenterbetrieb[2]) und Schirmschlag;

der Randstellung: Femelschlag und Saumschlag.

Fügen wir noch die Betriebsform an, die grundsätzlich sowohl auf Schirm- als auch auf Seitenwirkung verzichtet: den Kahlschlag, so sind damit die fünf Grundformen[3]) des Hochwaldbetriebes bezeichnet.

Gayer sagt, daß sie selbständig die Erreichung der wirtschaftlichen Ziele zu vermitteln vermögen[4]).

Plenterbetrieb und Schirmschlag unterscheiden sich nun dadurch, daß ersterer grundsätzlich zeitlich und

---

[1]) Da das Wesen einer Betriebsform auf dem Boden des Waldbaues begründet sein muß, soll hier das Betriebstechnische außer Betracht gelassen werden.

[2]) Banselow, Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924, S. 432.

[3]) Die Einteilung der Betriebsformen, wie sie von mir in Silva 1922, Nr. 38 gegeben wurde, geht von der äußeren Nutzungsform (Schlagform und Hiebsart) aus, ist also sozusagen ein künstliches System, während obige Gliederung sich naturgemäß aus dem produktionstechnischen Wesen der Betriebsformen entwickelt.

[4]) Waldbau, 3. Aufl., S. 127. Auch Banselow, Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924, S. 430.

örtlich ungleich die erforderliche Schirmwirkung hervorruft und damit ein Neben- und Durcheinanderstehen der verschiedenen Altersstufen und Holzarten einzeln und gruppenweise erzielt, während der Schirmschlag grundsätzlich gleichzeitig und gleichförmig auf der ganzen Fläche vorgeht und damit gleichalterige und gleichförmige Bestände hervorbringt.

Der Unterschied zwischen Femelschlag und Saumschlag besteht darin, daß ersterer sich die Seitenwirkung grundsätzlich von mehreren, in der Regel von allen Seiten her dienstbar macht, während der Saumschlag sich grundsätzlich nur einer Seitenwirkung bedient.

Dadurch ist der Saumschlag auf eine gerade Saumlinie (Randlinie) und auf ein Vorwärtsschreiten in einer geraden Richtung festgelegt. Eine Änderung der Frontrichtung kann nur durch Schwenkung erfolgen, die sich um so schwieriger gestaltet, je länger die Front ist, zum Unterschied vom Femelschlag, dessen Frontlinie gekrümmt und in der Regel ringförmig geschlossen ist und jederzeit bald mehr nach der einen oder anderen Seite fortschreiten und damit bald mehr die eine, bald mehr die andere Seitenwirkung begünstigen kann.

Das Charakteristische des Seitenstandes bezw. der Randstellung[5]) liegt in der Tiefenwirkung, die vom Rande aus nach außen und innen allmählich abnimmt (Wagners Außensaum und Innensaum). Hierin liegt das Prinzip der Stetigkeit, das logischerweise auch ein schrittweises Vorwärtsschieben der Randstellung (Abrändelung) bedingt, und zwar beim Saumschlag nach einer, beim Femelschlag nach mehreren bezw. allen Richtungen.

Alle anderen Betriebsformen der Hochwaldverjüngung sind aus den genannten fünf Grundformen zusammengesetzt; sie haben eine dieser Formen als Hauptform und eine zweite als Hilfsform oder Ergänzungsform, z. B. „Schirmsaumschlag" mit Saumschlag als Hauptform, Schirmschlag als Ergänzungsform, oder „Femelsaumschlag" mit Saumschlag als Haupt- und Femelschlag als Ergänzungsform. Er wird in Bayern gewöhnlich als Saumfemel[6]) bezeichnet. Doch wird unter Saumfemel auch Randverjüngung (Rändelhieb) mit vorgreifender Saumlockerung, oder Schirmsaumschlag mit stärkerer Randauflockerung, in beiden Fällen in der Regel mit femelschlagweiser Vorausverjüngung bestimmter Holzarten und Standörtlichkeiten und mit gebuchteter, also femelschlagweiser Randstellung verstanden[7]).

Der Saumfemel ist also keine Betriebsform in unserem Sinn, identisch mit Femelsaumschlag, sondern eine systematische Anwendung von Betriebsformen und damit ein Verjüngungsverfahren, wie Blendersaumschlag, Schirmkeilschlag.

Zu den zusammengesetzten Betriebsformen rechnen wir auch: die „gelockerte Randstellung" mit Saum- oder Femelschlag als Hauptform und „Schirmschlag" als Hilfsform, ferner den „gebuchteten Saum" mit Saumschlag als Hauptform und Femelschlag als Hilfsform.

Daß ein Unterschied besteht zwischen Betriebs- oder Verjüngungsform und Verjüngungsverfahren, möchte noch hervorgehoben werden. Das Verfahren überträgt die Betriebsform in die Praxis und bedient sich nicht selten mehrerer Betriebsformen gleichwertig oder ungleichwertig entweder nebeneinander oder nacheinander. Hierbei müssen sich die Betriebsformen mitunter in Anpassung an die obwaltenden Verhältnisse Abänderungen bis zur Grenze gefallen lassen, bei der die Beibehaltung des Charakters der Betriebsform noch möglich ist. Nicht selten werden Zwischenstufen der Entwicklung übersprungen, z. B. Besamungsstellung des Schirmschlags aus dem Vollen.

Rein theoretisch läßt sich nun von dem Gang der Schirm-, Femel- und Saumschlagverjüngung nach dem Wesen der Betriebsform und den waldbaulichen Folgerungen folgendes sagen:

1. Schirmschlag regelt die klimatischen Faktoren grundsätzlich vertikal. Er besitzt nur ein Mittel, nur einen Regulator: Lockerung und Lichtung des Kronen-

[5]) Daß bei Beginn einer Femelschlag- und einer Saumschlagverjüngung der Seitenstand, sofern er nicht zufällig gegeben ist, erst geschaffen werden muß und durch kleinflächenweisen bezw. saumförmigen Kahl- oder Schirmschlag erzielt werden kann, ist bei beiden Formen selbstverständlich. Dadurch wird aber dem Charakter des Femelschlags so wenig wie dem des Saumschlags etwas von dem Wesen des Schirm- oder Kahlschlags beigemischt. Die beiden Eingriffe bezwecken doch nur den Übergang des geschlossenen Bestandes zur Randstellung und haben mit den beiden Betriebsformen nur in der Form, nicht aber im Wesen Ähnlichkeit. (Wagner, Der Blendersaumschlag, 2. Aufl., S. 37.)

[6]) Dieser Saumfemel ist nicht wesenseins mit dem „Saumfemelschlag der Neuessinger Wirtschaftsregeln", die besagen: „Erst wenn ein Schlag (ein im Schirmschlag verjüngter Streifen von ca. 30 m Breite. Der Verf.) freigestellt ist, reiht sich jeweils der nächste Saumhieb an". Diesem Saumfemel fehlt das Wesentliche eines Saumschlags, er ist ein Streifen-Schirmschlag. Ob er in Neuessing überhaupt länger und zu nennenswerter Anwendung kam, dürfte bezweifelt werden.

Der „bayrische Saumfemel" ist ein Verfahren, und zwar ein „Saumschlagverfahren mit Randauflockerung", bei dem außerdem in Anpassung an die Forderungen des Standortes, Bestandes und Wirtschaftszieles Femelsaumschlag, Schirmsaumschlag, künstliche Vorausverjüngung durch Löcherhieb (sogenannter künstlicher Femelschlag) als Hilfs- oder Ergänzungsformen in der Regel eine wesentliche Rolle spielen.

[7]) Rebel, Waldbauliches aus Bayern I S. 133 ff. — Seeholzer, Forstw. Centralbl. 1922, S. 126, 134 ff.; 1923, S. 336 ff.

schlusses; Licht als Träger der Beleuchtung und Wärme, Niederschläge erhalten Zutritt von oben, Ausstrahlung, Verdunstung haben Schutz von oben — Schirmstand.

Dieses Öffnen von oben kann in verschiedener Stärke erfolgen. Damit ist aber die Beweglichkeit und Möglichkeit der regelnden Einwirkung des Schirmschlags erschöpft. Die vertikale Wirkung ist kumulativ, d. h. stärkere Öffnung zur Steigerung des Zutritts atmosphärischer Niederschläge kann von stärkerer Belichtung, höherer Erwärmung, größerer Verdunstung nicht getrennt werden.

Der Schirmschlag öffnet den Bestandesschluß allmählich immer mehr, ändert also stetig zunehmend vor allem den Faktor Licht und Wärme und damit die klimatische Gesamtwirkung auf Boden und Bestand, um schrittweise fortschreitend an den Zustand heranzukommen, der Samenerzeugung, Bodengare und damit Ansamung herbeiführt und weiter die Besamung zum Fußfassen und Wachstum zwingt, bis die Jugend des Schutzes des Mutterbestandes nicht mehr bedarf und mit dem letzten Hieb gleichförmig über die ganze Fläche selbständig in die Welt gestellt werden kann.

Wenn der Schirmschlag in der Praxis im Nachhiebs- und Räumungsstadium gruppenweise lichtet und räumt, also von der Seite her wirksam wird, so macht er damit eine Anleihe beim Femelschlag, veranlaßt durch die ungewollt sich ergebende Ungleichheit der Ansamung infolge der Standortsverschiedenheiten. Im Wesen des Schirmschlages liegt keine Begründung für die seitliche Einwirkung[8]).

Der Schirmschlag will durch schrittweises Vorgehen geradezu zwangsweise gleichzeitig über die ganze Fläche optimale Verjüngungsverhältnisse erreichen. Da von gleicher Ursache gleiche Wirkung nur erwartet werden kann, wenn alle übrigen Verhältnisse gleich sind, so muß er theoretisch von gleichförmigen Verhältnissen des Standortes und Bestandes auf ganzer Fläche ausgehen. Da ferner das Auflockern des Kronendaches nicht nur die Änderung des beabsichtigten einen Faktors, z. B. Wärme, sondern auch die der anderen (Niederschlag, Verdunstung usw.) bedingt, so ist der erwünschte Erfolg nur möglich, wenn die klimatischen Verhältnisse von solchem Zusammenwirken sind, daß mit der vertikalen Änderung nicht ein zweiter Faktor unter das Minimum sinkt. Ist letzteres der Fall, so muß der Schirmschlag versagen.

Der Schirmschlag besamt daher unter gegebenen Voraussetzungen mit einem Samenjahr die ganze Fläche. Er führt daher zu gleichalterigem und reinem Bestand.

2. Der Femelschlag regelt die klimatischen Faktoren grundsätzlich von seitwärts, und zwar von allen Himmelsrichtungen her; hierbei schließt er die Beihilfe von oben insofern nicht aus, als er Schirmstandwirkung durch Vorlockern des Bestandsrandes beiziehen kann. Er benützt allseitigen Seitenstand mit oder ohne Randvorlockerung.

Da die Wirkung von der Seite nach Himmelsrichtung für den Faktor Licht, Wärme, Niederschläge, Verdunstung, Ausstrahlung, Frost, Luftbewegung, Luftfeuchtigkeit, Sturm von verschiedener Größe ist und durch gelockerten Rand, durch Deckungsschutz und Innenschutz noch weiter beeinflußt werden kann, verfügt der Femelschlag über eine Mehrzahl von Registern, um das Zusammenspiel der klimatischen Faktoren harmonisch durchzuführen.

Der Femelschlag geht von ungleichförmigen Standorts- und Bestandsverhältnissen aus und steht damit auf dem Boden der Wirklichkeit. Warming-Gräbner[9]) sagt: „Jede Lokalität ist, man möchte fast sagen: immer, so wenig einheitlich, daß man sie fast als ein Mosaik bezeichnen kann."

---

[8]) In der Praxis finden wir vor allem drei Fälle:

a) den schulgerechten Schirmschlag, von dem Gayer, Waldbau, 3. Aufl., S. 398 sagt: „Es ist leicht zu ermessen, daß das Gedeihen der jungen Besamung nicht auf allen Flächenteilen eines Schlages dasselbe sein kann, das gestattet der stets vorhandene Standortswechsel nicht. Dieser Wechsel fordert natürlich bei den Nachhieben die vollste Beachtung, und während dieselben auf einzelnen Flächenteilen nur leicht geführt werden, werden andere Teile kräftigst nachgehauen. Von einer Festhaltung der Gleichförmigkeit in der Stellung des Mutterbestandes, wie sie im Vorbereitungs- und Besamungsstadium beobachtet wird, soll also in der Nachhiebsperiode nicht mehr die Rede sein."

b) Kombiniertes Verfahren, bei dem nur der Grundbestand im tastenden Dunkelschlag erzielt wird, dann aber wird der Schirmschlag verlassen und die übrigen Holzarten im Femel- oder Saumschlag (durch Randverjüngung) gewonnen, z. B. Verfahren in Seestetten und Langenbrand. Das ist System.

c) Besamungsschlag (Dunkelschlag) in einem Samenjahr nach einem mehr oder weniger entsprechenden Vorbereitungsstadium; infolge Verschiedenheit des Standortes bezw. der Bestockung oder durch wirtschaftliche Fehlgriffe Besamung nur auf bestimmten Teilflächen (insbesondere Mulden, geschützte Lagen), hier gruppen- und horstweise Nachlichtung und Räumung, im übrigen Fortsetzung der Auflichtung teils femel-, teils schirmschlagweise nach dem Gefühl oder nur zur Holzgewinnung. Das ist systemlos, und die letzten Dinge werden schlimmer als die ersten.

Das Ganze nennt sich fälschlich Femelschlag; wird häufig angetroffen; mißkreditiert den wahren Femelschlag, obwohl der Anfang des Übels im Schirmschlag zu suchen ist (verwässerter Femelschlag, nach Rebel).

[9]) Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie, 3. Aufl., S. 231.

Prof. Dr. Gg. Kraus[10]) kommt durch seine Untersuchungen auf dem Wellenkalk zu dem Urteil, daß selbst auf kleinstem Raum so viele Divergenzen, so viele verschiedene Bodenstrukturen und so viele verschiedene kleine Klimaunterschiede vorkommen, daß ein Standort ganz verwickelte Bilder darbieten kann und es schwierig wird, eine Einheitlichkeit festzustellen.

Ähnliches gilt von den Bestockungsverhältnissen.

Diesen Tatsachen trägt der Femelschlag Rechnung durch zeitlich und räumlich ungleichförmiges Wirtschaften auf der Kleinfläche. Er sucht grundsätzlich durch Seitenwirkung — Unterstützung durch gelockerte Randstellung kann sein, muß aber nicht sein — Samenerzeugung und Bodengare zu erreichen.

Er schafft daher durch Unterbrechung des Bestandsschlusses allseitige Randstellung und damit die Anfangspunkte, von denen aus die Regelung des Bestands- und Bodenklimas durch allmähliche und stetige Zurücknahme der Randstellung auf der Kleinfläche erfolgt und die Verjüngung zeitlich und örtlich ungleich über die ganze Fläche getragen wird.

Ob die Kleinfläche im Bestandsinnern, von der der Femelschlag seinen Ausgang nimmt, durch Schirm- oder Seitenstand (Löcherhieb, Bestandslücke, Vorwuchsgruppe) gewonnen wird, ob die Randbesamung am Außen- oder Innensaum erfolgt, ob die seitliche Erweiterung der Randbesamung bei geschlossener oder gelockerter Randstellung, ob konzentrisch oder exzentrisch oder nur auf einem Teil der Randstellung vor sich geht, ist für den Charakter des Femelschlages nicht wesentlich.

Hieraus ist nur zu erkennen, daß dem Femelschlag neben den wesentlichen noch akzessorische Mittel zur Verfügung stehen, um auf die Verjüngungsfaktoren graduell einzuwirken.

Der Femelschlag besamt mit jedem Samenjahr des allgemeinen Verjüngungszeitraumes andere Kleinflächen. Er führt daher zu ungleichalterigem und gemischtem Bestand.

Mit den theoretischen Feststellungen, die sich aus dem Wesen der beiden Betriebsformen ergeben, stimmen auch die praktischen Erfahrungen überein. Insbesondere spricht die Forstgeschichte eine deutliche Sprache und zeigt, daß Schirmschlag zu reinen und gleichalterigen Beständen führt. Ich möchte darauf verweisen, was Vanselow[11]) vom Spessart, Rebel[12]) von der Münchner Schotterebene, Martin[13]) bei der forstgeschichtlichen Würdigung des gemischten Buchenhochwaldes schreibt, wobei Martin sagt: „Eine Reaktion gegen das Prinzip der Gleichheit war das der Ungleichheit, welches in Gayers Femelschlag seinen charakteristischen Ausdruck gefunden hat."

3. Der **Saumschlag** unterscheidet sich in seinem waldbaulichen Wesen vom Femelschlag, wie wir eingangs feststellten, dadurch, daß er die klimatischen Faktoren nicht allseitig, wie dieser, sondern nur von einer Seite her regelt. Damit ist für ihn wesentlich: die gerade Randlinie[14]) und das Fortschreiten nach einer Richtung. Er ist wie der Femelschlag ausgezeichnet durch die Tiefenwirkung, die vom Bestandsrand nach außen und innen Schritt vor Schritt sich gleichmäßig ändert, z. B. der Faktor Licht wirkt vom Bestandsrand ab nach außen immer stärker, nach innen immer schwächer bis zu jener Grenze, bei der auf der einen Seite die Wirkung der vollen Freifläche, auf der entgegengesetzten die Wirkung des vollen Bestandsschlusses eintritt. In diesen Eigenschaften liegt ein hoher Grad der Stetigkeit, die theoretisch ein stetiges Zurücknehmen des Randes auf kleinster Tiefe[15]) folgert. Dadurch rückt die klimatische Wirkung in allen Graden, wie sie eben angedeutet wurde, gleichmäßig auf kleinster Fläche weiter.

Der Saumschlag erhält aber in der Regel eine Unterstützung durch eine andere Betriebsform, insbesondere durch Schirm- oder Femelschlag.

Werden diese akzessorischen Formen auf den Rand beschränkt, so haben sie die Eigenschaft einer Hilfsform, die zur Randauflockerung bezw. zur gebuchteten Randstellung führt; werden sie auf den ganzen Saum ausgedehnt, und zwar im Sinn des Saumschlagcharakters vom Rand nach innen graduell abnehmend, so geben sie dem Saumschlag noch einen speziellen Charakter und möchten als Ergänzungsform bezeichnet werden. Sie vermögen die Saumwirkung nach der Tiefe zu vergrößern und mit den eigenen Eigenschaften zu durchmengen.

In die Praxis überspringend kann folgendes Bild gezeichnet werden:

Der Saumschlag für sich geht rändelnd mit geschlossener Front Schritt vor Schritt in der einmal angesetzten Richtung gerade vorwärts ohne Rücksicht

---

[10]) Boden und Klima auf kleinstem Raum, Versuch einer exakten Behandlung des Standortes auf dem Wellenkalk.

[11]) Forstw. Cbl. 1923, S. 56 ff. u. A. F. u. J. Z., 1924, S. 533 ff.

[12]) Waldbauliches aus Bayern II., S. 59 ff., hier zeigt sich besonders scharf die pflanzengeographische Wirkung der Betriebsform.

[13]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1924, S. 69, 151, 285.

[14]) Ein gebrochener, gestaffelter, keilförmiger Saumschlag umfaßt im waldbaulichen Sinne zwei Saumschläge, von denen jeder geradlinig seine eine Richtung geht und unter besonderer klimatischer Wirkung steht.

[15]) Die Länge der Randlinie ist belanglos.

auf die Unterschiede des Standorts, Bestandes, Wirtschaftszieles.

Der Schirmsaumschlag tut dasselbe, aber unter schirmschlagweiser Vorauswirkung auf der Saumfläche. Er erleichtert dadurch der nachfolgenden Frontlinie das Vorwärtsschreiten.

Der Femelsaumschlag sucht die wechselnden Schwierigkeiten des Standortes, Bestandes, Wirtschaftszieles, auf die die Front stoßen muß, im voraus auf der Saumfläche zu beseitigen durch femelschlagweise Vorgriffe; er faßt hier durch individuelle Behandlung bestimmter Kleinflächen festen Fuß, vergrößert diese Stellung nach verschiedenen Seiten, zieht unter Drehen und Winden, damit die klimatischen Faktoren stets optimale Gesamtwirkung leisten, die Front nach, ohne bei diesem ungleichmäßigen Marschieren die Hauptrichtung aus dem Auge zu verlieren (siehe Skizze, Forstw. Centrbl. 1922, S. 134).

Soviel über Schirm-, Femel- und Saumschlag.

Damit ist auch unsere Stellung zu den Sätzen: „Der Femelschlag mit seinem von Anfang an gruppen- und horstweisen Vorgehen widerspricht dem Verjüngungsprinzip; er ist keine besondere Betriebsart, er ist keine Verjüngungsform, er ist nur eine Entwicklungsstufe, und zwar die Räumungsform des Schirmschlags" deutlich gekennzeichnet.

Wir müssen aber doch noch untersuchen, wie diese Sätze bewiesen werden. Um die Beweisführung, die sich über 15 Seiten erstreckt, kurz übersichtlich zusammenzufassen, folgendes: Wörnle bezeichnet als Naturverjüngungsprinzip die Forderung: „Verjünge nur mit zerstreutem Licht!" Daraus wird gefolgert, „daß man zu Beginn der Verjüngung den Bestandesschluß nicht durchbrechen, daß man also die Verjüngung nicht durch löcherweises Lichten über entstehenden oder vorhandenen Vorwuchsgruppen einleiten dürfe, weil man damit in das Bestandesinnere schädliches direktes Licht bringt, welches eine gleichmäßige Verjüngung des Bestandes unmöglich macht und die anfänglichen Erfolge im weiteren Verlauf der Verjüngung in ihr Gegenteil zu verkehren pflegt.

Mithin ist gerade der Punkt, in dem sich der Femelschlag vom Schirmschlag unterscheidet, in seinem Grundgedanken wirtschaftlich falsch."

Der Beweis aber, daß das Naturverjüngungsprinzip zu lauten habe: „Verjünge nur mit zerstreutem Licht!" wird auf folgendem Wege gefunden: „Durch persönliche Beobachtung wurde erkannt, daß in Bestandslöchern von mehr als durchschnittlich 5 m Durchmesser, wie das beim Aushieb eines stärkeren Stammes geschieht, keine Verjüngung, sondern Gras und Unkraut ankommt."

Ein wissenschaftlicher Nachweis für die allgemein gültige Wahrheit dieser Beobachtung wird nicht erbracht. Sie wird aber als allgemein feststehend erachtet und als Prämisse aufgestellt. Als Grund dieser Tatsache wurde mangels Auffindung einer anderen Ursache, also durch Indizienbeweis, die Einwirkung des direkten Lichtes erkannt und daraus weiter der wichtige Satz abgeleitet: „Es besteht also im Verhalten von Unkraut und Holzpflanzen der grundlegende Unterschied, daß zum Ankommen (nicht zum Wachstum) Gras und Unkraut direktes, die Holzpflanze indirektes Licht braucht." Damit sind wir wieder bei dem Verjüngungsprinzip angelangt: „Verjünge nur mit zerstreutem Licht!"

An diesem Beweis ist aber die Prämisse falsch. Sie ist wissenschaftlich nicht haltbar und widerspricht der Erfahrung. Damit fällt das ganze Gebäude in sich zusammen.

Das Verhalten einer Bestandeslücke gegenüber dem Ankommen von Holzpflanzen ist nicht eine Funktion ihres Durchmessers bezw. des Lichtes allein, sondern eine Funktion des Klimas und Bodens, d. h. der Gesamtwirkung, die durch die Bestandesdurchbrechung primär klimatisch auf Bestand und Boden und dadurch weiter auf die physikalische, chemische und biologische Tätigkeit des Bodens hervorgerufen wird.

Einen wissenschaftlichen Beweis dafür, daß „zum Ankommen Gras und Unkraut direktes, die Holzpflanze indirektes Licht braucht", kennen wir nicht[16]. Im Walde aber finden wir die Beweise, daß bei direktem Licht sich ebenso Holzpflanzen (Besamung auf der Freifläche durch einzelne Samenbäume, Saatkamp usw.) wie bei indirektem Licht Gras und Unkraut einfinden. Auf der Bestandeslücke mit über 5 m Durchmesser kommen hier Holzpflanzen an, dort Gras und Unkraut, anderswo Beerkraut, Heide, Moos und Flechten bis zur völligen Sterilität.

Ob sich die Vegetation einer Bestandeslücke auf die xerophytische oder hygrophytische Seite neigt, ist wissenschaftlich ein bestandes- und bodenklimatologisches Problem und findet seine Lösung in den speziellen Boden- und Klimaverhältnissen, die sich durch die Änderung des Bestandesschlusses aus dem allgemeinen Klima und Boden herausdifferenzieren.

Von diesem Gesichtspunkte aus will auch Gayers Gruppenhieb waldbaulich bewertet werden, wobei

[16]) Bühler, Waldbau II., S. 380, Tabelle 144. Zusammenstellung der Dauer der Keimung von zehn Holzarten (Fichte, Tanne, Buche usw.) in einer 1 Ar großen Lücke bei verschiedener Lichteinwirkung. Bühler (S. 379) bezeichnet als Ergebnis des Versuches: „In der Mitte der Lücke, die am längsten von der Sonne beschienen wird, keimt der Same im allgemeinen am frühesten."

eben zu berücksichtigen wäre, daß er seinem Wesen nach keine Lochverjüngung, sondern eine Randverjüngung darstellt. Auf dieser Grundlage hat Wagner seinen Blendersaumschlag aufgebaut und für Verhältnisse, in denen der Wasserhaushalt die ausschlaggebende Rolle spielt, die Bedeutung des Nordsaumes aufs eingehendste folgerichtig begründet.

Auf dieser Grundlage steht das Riedenburger Verfahren in Theorie und Praxis.

Das Naturverjüngungsprinzip kann nicht lauten: „Verjünge nur mit zerstreutem Licht!", sondern gipfelt in der Forderung: „Schaffe bestandes- und bodenklimatische Verhältnisse, die zur Samenerzeugung und Bodengare führen müssen." Diesem Prinzip entsprechen alle jene Betriebsformen, die dem Wirtschafter die Mittel bieten, diese Forderung zu erreichen. Wenn wir die eingangs genannten fünf Grundformen untersuchen, kann nur vom Kahlschlagbetrieb (Großkahlschlag) gesagt werden, daß er dem Naturverjüngungsprinzip widerspricht. Die vier übrigen Grundformen, ob sie mit Schirmstand oder Randstellung wirken, bieten die Mittel im Sinne des Naturverjüngungsprinzips.

Welche Betriebsform für den heutigen Wirtschaftswald, der neben den waldbaulichen Forderungen in gleichem Maße ökonomische und häufig noch andere Forderungen zu erfüllen hat, die beste ist, läßt sich generell nicht sagen.

Die für den gegebenen Fall richtige Wahl der Betriebsform und die richtige Anwendung (Verfahren) bleibt auch heute noch, trotz der Allheilmittel, der Kunst des Wirtschafters überlassen.

Gayers Lehre vom Femelschlag ist durch Wörnles Beweisführung nicht erschüttert.

Das Naturverjüngungsprinzip.

Vom bayer. Oberforstmeister Clessin, Denklingen.

Im Januarheft dieser Zeitschrift behandelt Oberforstrat Dr. Wörnle, Stuttgart, zunächst die Frage: Gibt es überhaupt ein Naturverjüngungsprinzip, d. h. einen Grundsatz, der, selbst wenn alle Voraussetzungen für das Ankommen der natürlichen Verjüngung gegeben sind, unbedingt eingehalten werden muß, wenn die Verjüngung sicher gelingen soll?

Wörnle bejaht diese Frage und leitet aus seinen langjährigen praktischen Erfahrungen die grundlegenden Sätze ab:

1. Direktes Licht verhindert das Keimen und Fußfassen einer Ansamung.
2. Direktes Licht begünstigt Gras- und Unkrautwuchs.

Aus diesen Sätzen ergibt sich dann von selbst als Verjüngungsprinzip: Abhaltung des direkten Lichtes, solange die Verjüngung noch nicht Fuß gefaßt hat.

Wer nicht zu den Begnadeten gehört, die sich zum Gipfel waldbaulicher Erkenntnis durchgerungen haben, wird jede Veröffentlichung über Fragen der natürlichen Verjüngung mit Freuden aufnehmen, um sie womöglich für den eigenen Wirtschaftsbezirk nutzbar zu machen. Versuche ich nun, dieses Prinzip einmal in Gedanken auf meinen eigenen Wirtschaftsbezirk zu übertragen, so komme ich zu Ergebnissen, die sich mit den Erfahrungen Wörnles teils vollständig decken, teils erheblich abweichen.

Übereinstimmung ergibt sich bei allen Beständen, in welchen die Fichte genügend mit Buche gemischt ist oder doch wenigstens in der letzten Generation noch gemischt war.

Gegenteilige Erfahrungen sind zu verzeichnen in einem Teile der reinen Fichtenbestände, in welchen diese Holzart ihre verhängnisvolle Alleinherrschaft schon vor mehreren Generationen angetreten hat.

In den ersteren Beständen überzieht sich der Boden sehr bald mit einem Grasfilz, sei es, daß ein unbemantelter Bestand gegen Osten, Südosten oder Westen freigestellt, oder daß ein Bestand etwa bei Beginn der Verjüngung seines gegen Untersonnung schützenden Randstreifens beraubt wurde, weil dieser ohnedies vergrast und daher zur natürlichen Verjüngung untauglich war, sei es, daß man sich verleiten ließ, der schönen Verjüngung am Westrande nachzugehen und so der Westsonne Eingang verschaffte, sei es, daß Natur oder Menschenhand zuviel Oberlicht hereinließ durch zu starke Lichtung oder daß ein Loch einbrach durch Sturm oder Blitz oder in zu großem Umfang eingelegt wurde zwecks Vorbau von Schattenhölzern — überall rascheste Vergrasung, soweit das direkte Licht reicht, auch in noch gut geschlossenem Bestand.

Die zweite Kategorie von Beständen zeigt kein so einheitliches Verhalten und gibt am meisten Rätsel auf.

Die Erörterung der hier auftretenden Verschiedenheiten würde zuweit führen. Für den vorliegenden Zweck genügt es, nur auf das der ersten Kategorie von Beständen entgegengesetzte Extrem einzugehen.

Als besonders kennzeichnenden Fall greife ich heraus: 150jähriger Fichtenbestand, durch Sturm stark gelichtet, von Osten her auf großer Fläche kahl gehauen, im Südwesten eine größere, schon lange bestehende Lücke, vergrast, in ihrer Umgebung ein Kranz etwa 10jährigen Fichtenanfluges. Das direkte Licht hatte also Zutritt: von der Seite: von Osten, Süden und Südwesten, von oben: aus allen Himmelsrich-

tungen. Bei meinem Dienstantritt hielt ich diesen Bestand für ein Kahlschlagobjekt, da ich baldigste Vergrasung erwartete. Da der Bestand aber im nächsten Jahre reichlich mit Zapfen behangen war, versuchte ich doch noch die natürliche Verjüngung, die bei der einmal gegebenen Stellung des Bestandes sich in schirmschlagartiger Form über die ganze, etwa 2 ha umfassende Fläche erstrecken mußte. Wo der lebende Bodenüberzug und die Humusauflage zu stark erschien, wurde im Herbst 1914 der Boden vorbereitet. Wie vorauszusehen war, stellte sich der Fichtenanflug reichlich ein, denn die Fichte liebt ja derartige anrüchige Böden. Aber das Überraschende war das Ausbleiben des gefürchteten Graswuchses, der auf der benachbarten Pflanzung bis dicht an den Bestand heranreicht. Westlich des Bestandes wogt auf einer Privatenklave ein Meer von Molinia. Auf den wenigen bei der ersten Mast unbesamt gebliebenen Stellen hat sich inzwischen bei jeder Sprengmast neuer Fichtenanflug angesiedelt, trotzdem durch die verhältnismäßig frühzeitig begonnene Lichtung über der Verjüngung dem direkten Licht vermehrter Zugang verschafft wurde.

Also dort bei direktem Licht rascheste Vergrasung, hier auch heute noch kein nennenswerter Graswuchs, Fußfassen der Verjüngung im direkten Licht.

Es liegt nahe, dieses abweichende Verhalten der Böden unter gleichen klimatischen Verhältnissen in angeborenen Verschiedenheiten des Mineralbodens zu suchen. Auf diesem Wege wird man aber zu keinem Ergebnis gelangen, denn es ist durch Sachverständige nachgewiesen, daß der gesunde Boden keine Merkmale zeigt, die mit dem verschiedenen Verhalten gegen Graswuchs in Zusammenhang gebracht werden könnten. Dagegen weist der Bodenüberzug sofort in die Augen springende Unterschiede auf: dort alle Anzeichen einer normalen Streuzersetzung, hier eine, wenn auch nicht sehr mächtige Humusanhäufung.

Die Bedingungen, unter welchen lästiger Graswuchs unter dem Schirm des Altholzes zustande kommt, sind noch wenig geklärt. Unser niederschlagsreiches Alpenvorland bietet reichlich Gelegenheit zu Studien auf diesem so wichtigen Gebiet, aber alle Theorien, die man sich aus seinen Erfahrungen im Walde aufbaut, zerschellen immer wieder an neuen Rätseln. So viel steht aber jedenfalls fest, daß die Anforderungen an den Nährboden bei den einzelnen Waldgräserarten sehr verschieden sind.

In dem oben behandelten Fall lag unter einem in der Hauptsache aus Hylocom. spl. und Polytr. form. bestehenden Überzug eine etwa 5 cm mächtige Humusschicht von einer nach Farbe und Form am besten mit grobkörnigem Schnupftabak vergleichbaren Beschaffenheit.

Der mineralische Boden zeigte natürlich die bekannten Erkrankungserscheinungen, so daß die Gräser des garen Bodens von vornherein ausgeschlossen waren.

Auf der benachbarten Kahlfläche mit gleicher Humusansammlung war nun der Boden in derselben Weise für eine Freisaat bearbeitet worden, wie dies im Bestande zur Förderung der natürlichen Verjüngung geschehen war. Auf den bearbeiteten Stellen dieser Kahlfläche begann ebenso wie auf den unbearbeiteten sich erst nach vier Jahren allmählich Graswuchs einzustellen. Das gleiche Verhalten der bearbeiteten Stellen wie der unbearbeiteten läßt darauf schließen, daß nicht nur der Überzug des Bodens für den Graswuchs ungeeignet war, sondern auch dieser Boden selbst. Daran vermochte auch das direkte Licht nichts zu ändern. Ob hierbei die ziemlich niedere Jahrestemperatur in der dortigen Höhenlage von 750 m eine hemmende Rolle spielt, kann unerörtert bleiben, um die Ausführungen nicht allzusehr in die Länge zu ziehen. Inwieweit das direkte Licht dann das spätere Auftreten des Graswuchses beeinflußte, kann ich nicht beurteilen. Aus den Beobachtungen in den benachbarten, etwa 50jährigen Fichten- und Föhrenmischbeständen ist aber zu schließen, daß auf den stark erkrankten Böden die Feuchtigkeit hinsichtlich Förderung des Graswuchses einen größeren Einfluß ausübt als das direkte Licht. In diesen Beständen stellt sich nämlich die Molinia sehr gerne ein, wo unter den Föhrengruppen mehr Feuchtigkeit an den Boden gelangt als unter den Fichten, das direkte Licht aber ausgeschaltet ist.

Macht man sich Wörnles Theorie zu eigen, daß die Grassamen im Boden schlummern und nur der Erweckung harren, so liegt die Vermutung nahe, daß diese Samen durch die jahrzehntelang wirkenden sauren Sickerwässer der Keimfähigkeit beraubt werden. Neue Samenzufuhr von den in allernächster Nähe fruktifizierenden Gräsern hätte aber schon im ersten Jahre stattfinden müssen, wenn eben Boden und Bodenüberzug in gehöriger Verfassung gewesen wären.

Wörnle schreibt nun der Moosdecke eine graswuchshemmende Wirkung zu. Diese Erklärung könnte auch hier herangezogen werden, wenn die vorbereiteten Bodenpartien nicht wären. Auf diesen wurde die Moosdecke abgezogen, und doch kein Gras!

Und nun zu dem keimunghemmenden Einfluß des direkten Lichtes. Wörnle hat beobachtet, daß der obenauf liegende Samen vertrocknet. Bei diesen Beob-

achtungen handelte es sich aber jedenfalls um eine tote Nadeldecke, denn an anderem Ort schreibt Wörnle: Dünne Lagen von Hypnum und Polytrichum fördern die Verjüngung. Dieses günstige Keimbett war aber in obigem Beispiel gegeben. In unserem Wuchsgebiet bilden überhaupt lebende Bodendecken in Fichtenbeständen die Regel. Schon vom 30. Jahre an beginnt sich der Boden zu begrünen. Ein Versagen der Verjüngung durch Vertrocknung der Samen könnte also nur als Ausnahmefall in Betracht kommen.

Aber auch da, wo der Bodenüberzug entfernt war, hat der Samen gekeimt. Auch hier lag er eben nicht obenauf, sondern wurde durch Regen und Schneewasser in den gelockerten Boden eingeschlemmt und durch die kleinen Erdbewegungen infolge des Gefrierens und Wiederauftauens zugedeckt.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich einschalten, daß wir uns m. E. bei der Suche nach den Gründen für das Versagen einer natürlichen Verjüngung häufig auf falscher Fährte bewegen. Sollte die Zeit des Samenausfalles nicht wenigstens bei der Fichte eine Bedeutung haben? Im vorigen Herbst flog der Fichtensamen schon im November aus, vor einigen Jahren erst spät im April. Der zu früh ausgeflogene Samen kann in einem nassen und zugleich warmen Winter faulen, die aus zu spät geflogenem Samen hervorgehenden Pflanzen werden Winter mit wenig Schnee und starkem Frost nicht überstehen.

Nach dieser Abschweifung zum eigentlichen Thema zurückkehrend, möchte ich nur noch die Schlußfolgerungen aus meinen Erfahrungen ziehen: Anwendung des von Wörnle aufgestellten Prinzips auf alle Bestände mit garem oder wenigstens nicht zu sehr erkranktem Boden wegen des auf diesen Böden dem direkten Lichteinfall sicher folgenden Graswuchses, nicht weil im direkten Licht ein Vertrocknen der Samen zu fürchten wäre. Ich komme immer mehr zu der Überzeugung, daß der wirksamste Schutz gegen lästigen Graswuchs wenigstens da, wo die Buche fehlt, in einem möglichst langen ausschließlichen Arbeiten mit Nordlicht zu suchen ist.

In den Beständen mit weit vorgeschrittener Bodenverschlechterung leidet der Fichtenanflug ganz besonders unter Feuchtigkeitsmangel, wenn nicht ein großer Teil der hier außergewöhnlich flachwurzelnden Konkurrenten im Wasserverbrauch ausgeschaltet wird. Da auf solchen Böden weder Graswuchs noch Vertrocknen der Samen zu fürchten ist, kann die Verjüngung im direkten Licht nur von Vorteil sein, da sie das Wachstum des Anfluges fördert.

In Gegenden mit geringerer Niederschlagsmenge mag die durch starke Lichtung erzielte Steigerung der Feuchtigkeitszufuhr durch die Erhöhung der Verdunstung wieder wettgemacht werden, hier aber dürfte dies nicht der Fall sein.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß es mir fern liegt, das Verjüngungsprinzip Wörnles durch meine Ausführungen als erschüttert zu betrachten. Ich wollte nur darauf hinweisen, daß es in meinem Wirtschaftsbezirke Fälle gibt, in welchen das entgegengesetzte Prinzip zu besseren Erfolgen führen muß. Ob derartige Fälle zu den Ausnahmen gehören, kann ich nicht beurteilen. In meinem Staatswalde sind gleichgelagerte Fälle nicht zahlreich. Aber in Privatwaldungen meines Forstamtsbezirkes, besonders in einem größeren Herrschaftswalde, ist auf gleichem Boden und unter denselben klimatischen Verhältnissen eine auffallende Immunität gegen Graswuchs auch im direkten Licht festzustellen. Es werden daher wohl auch anderweitig derartige Fälle nicht zu selten sein.

Die Entwicklung der sächsischen Forstorganisation und Forstverwaltung.

Von Forstassessor **Blanckmeister**, Dresden.

Die ältere Geschichte der sächsischen Forstorganisation und Forstverwaltung ist ziemlich dunkel, obwohl schon nach der Gründung der Stadt Freiberg (1172) und der im Anschluß daran erfolgenden Entdeckung der Silbergruben die Abnutzung der Erzgebirgswälder begann. Bereits im 13. Jahrhundert wurde zur Versorgung der nördlichen waldarmen Gebiete Sachsens ein reger Floßhandelsverkehr in die Wege geleitet. Das Bergbau- und das Hüttengewerbe, die in ihren Betrieben viel Holz verbrauchten, sorgten dafür, daß auch in Sachsen die Furcht vor Holzmangel frühzeitig sich der Gemüter bemächtigte und daß die forstwirtschaftliche Tätigkeit, ursprünglich rein okkupatorischer Natur, in die Bahnen der Nachhaltigkeit einlenkte. So finden wir zur Zeit der Regierung des Kurfürsten August (1553—1568) vorsorgliche Anordnungen, die von einem großen Verständnis für die Bedürfnisse der Forstwirtschaft zeugen.

Trotzdem sind aus der damaligen Zeit Tatsachen, die einen Einblick in die Forstorganisation und Forstverwaltung gestatteten, nicht überliefert. Erst in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts lassen sich einzelne Tatsachen festlegen, ohne daß es allerdings möglich ist, den inneren Zusammenhang der geschichtlichen Aufeinanderfolge deutlich zu erkennen. So hat schon 1568 eine administrative Einteilung in Forstmeistereien bestanden, 1591 werden im ganzen Kurstaate 4 Oberforstmeistereien genannt; 1593 stehen 3 Jägermeister an der Spitze der Verwaltung, denen 7 Ober-

forstmeister unterstellt sind. Es ist jedoch nicht möglich, sich ein Bild über Art und Form der Organisation und das ihr zugrunde liegende System zu machen.

Im 18. Jahrhundert treten uns dann 24 Oberforstmeistereien mit Oberforstmeistern und Forstschreibern entgegen. Ihnen waren Wildmeister, Oberförster, reitende Förster, Heegereuter und Fußknechte unterstellt. Ob sich indessen die Begriffe decken, kann nicht gesagt werden. Es erscheint sogar unwahrscheinlich, da so häufige Änderungen, gerade organisatorischer Art, nicht vorgenommen zu werden pflegen. Diese Änderungen werden vielmehr durch willkürliche Titelverleihungen bedingt sein. Das aber macht das Auffinden der damals bestehenden Organisation ungemein schwer. Bald tritt uns der Oberförster, bald der reitende Förster, der Heegereuter, ja sogar der Fußknecht als Revierverwalter entgegen. Von einer scharfen Abgrenzung der Tätigkeitsgebiete der einzelnen „Forstbedienten" ist überhaupt nichts zu spüren.

Wenn man sich die Tatsache vor Augen hält, daß ja die gesamte forstwirtschaftliche Tätigkeit damals noch in den Kinderschuhen steckte, so darf man sich selbst über das Fehlen eines einheitlichen Systems in der Organisation nicht wundern. Die Verwaltung der Reviere lag in Händen der politischen Ämter. Die unteren Forstbedienten waren lediglich Vollzugsbeamte; ihre wirtschaftliche Tätigkeit bestand in der Hauptsache in der Ausübung des Forstschutzes und der Beaufsichtigung der Nebennutzungen, die damals noch die Hauptrolle spielten. Die Stellen der Oberforst- und Wildmeister, ja sogar die später eigentlich erst geschaffenen Stellen der Forstmeister lagen ausschließlich in den Händen des Adels, des feudalen Jägertums, das wohl dann und wann einmal seinen Inspektionspflichten nachkam, in der Hauptsache aber der Jagd huldigte. Die Jagdleidenschaft der Landesherrn brachte es naturgemäß mit sich, daß der Wald nicht bloß als „okkupatorisches Objekt", sondern auch als „Wildaufenthaltsort" angesehen wurde.

Trotzdem ist die Landesregierung den jeweiligen Bedürfnissen des Waldes gegenüber nicht verschlossen geblieben. Man erkannte sehr bald, daß eine ungeregelte Forstwirtschaft zur Waldverwüstung führen mußte. Schon im Jahre 1543 unter Kurfürst Moritz wurde eine Forstordnung erlassen, ihr schlossen sich andere, meist für jedes Amt eine, an. 1560 erging die Holzordnung des Kurfürsten August fürs ganze Land. Sie enthielt außerordentlich zweckmäßige und umfassende Bestimmungen, welche sich aber nur auf die Bewirtschaftung selbst erstreckten. Über Organisation und Verwaltung erwähnen die Forstordnungen nichts.

Zu dem Fehlen eines bestimmten Organisationsprinzips kommt noch die vollkommen ungenügende Vorbildung der Forstbedienten hinzu. Bis 1797 genügte ganz allgemein die zunftmäßige Jagdlehre. Die adeligen Herren traten als Jagdpagen ein. Die Lehrzeit dauerte 3 bis 4 Jahre. Die forstliche Tätigkeit ist jedenfalls als überaus leicht aufgefaßt worden; sie wurde besonders bei privaten Betrieben als vollberufliche Tätigkeit gar nicht anerkannt, und es wirft ein bezeichnendes Licht auf die damals herrschende Anschauung, wenn von einem durch Sachsen reisenden Forstmann, der sich über die Zustände beklagt, im Jahre 1797 eine Anzeige aus dem „Leipziger Intelligenzblatt" angeführt wird, in der ein Waldbesitzer einen Jäger sucht, „der das Revier begehen, serviren und raßieren, auch mit Gärtnerey umzugehen, gut singen und etwas schneidern könne".

An dieser sog. „wilden Wirtschaft" unter Beamten ohne allgemeine und ohne fachliche Vorbildung vermochte auch das Generale von 1797 nichts zu ändern, welches für die Anstellung im höheren Dienst (Oberhofjäger, Oberforst- und Forst-Meister) außer der Jagdlehre noch forderte, „daß die Anwärter die einschlagenden hülfs- und sonst nützlichen Wissenschaften betreiben, Förstereien abwarten, Holzcultur und andere forstwirtschaftliche Arbeiten praktisch betreiben und über alles getane und erlebte und über Verwaltungsgeschäfte Relationes liefern sollten".

Inzwischen war jedoch wenigstens eine feste Organisation geschaffen worden. Oberste Forstbehörde war damals das im Jahre 1782 begründete Geheime Finanzkollegium, in dem der Oberhofjägermeister Sitz und Stimme hatte. Der Schwerpunkt der Verwaltung lag in den Forstämtern, die aus dem Bezirksforstmeister, Justizbeamten und Rentbeamten gebildet wurden und somit eine Art Abteilung der politischen Verwaltungsbehörde, des Amtes, wie es damals hieß, darstellten. Diese Ämter waren wesentlich kleiner als unsere heutigen Amtshauptmannschaften. Sie wurden vom Amtmann geleitet, dem auch die ganze Gerichtsbarkeit unterstand. Der Rentbeamte versah das ganze Kassenwesen, auch hatte er weitgehende Befugnisse in bezug auf rein forsttechnische Angelegenheiten. Die „Forstbedienten" (Oberförster, Revierförster, Unterförster) waren lediglich die technischen Vollzugsbeamten ohne größere Selbständigkeit. Sie wurden von den Verwaltungsbeamten bevormundet und standen ihnen mit Ausnahme der höchsten Forstbeamten, die adlig waren, im Range weit nach.

Wenn also schon die Organisation der Verwaltung und die Vorbildung der Beamten zu Beginn des 19. Jahrhunderts viel zu wünschen übrig ließ, so war es ja eigentlich selbstverständlich, daß die Bewirt-

schaftung der Reviere bei dem zur Verfügung stehenden Beamtenmaterial eine noch viel weniger günstige Beurteilung verdiente. Außerdem fehlten Betriebseinrichtungen; die Forsten waren noch nicht vermessen. Der gute Anfang, den man durch die Berufung Laspergs als Oberlandforstmeister im Jahre 1764 gemacht hatte, blieb ein Anfang, da sich dieser Mann als Leiter der sächsischen Staatsforstverwaltung gegen die adlige Hofcamarilla und das feudale Jägertum nicht zu halten vermochte. So unterblieben die in der ihm erteilten Instruktion auch vorgesehenen organisatorischen Maßnahmen, die in der Hauptsache in einer angemessenen Verteilung der Forstbedienten auf die Reviere nach Maßgabe der jeweiligen Verhältnisse bestehen sollten.

Ein weiterer Schritt in der Entwicklung wurde erst im Anfang des 19. Jahrhunderts getan. Als den am meisten auffallenden Mangel erkannte die Regierung die ungleichmäßige Verteilung der Dienstgeschäfte und die ungleichen Einkommensverhältnisse. Es kam nicht selten vor, daß ein Unterförster ein größeres Revier verwaltete als ein benachbarter Oberförster, ohne daß irgendwelche Gründe dieses rechtfertigten. Weiterhin hatten viele Förster durch das Akzidenzienwesen derartig hohe Einnahmen, daß sie in keinem Verhältnis zu dem von Beamten anderer Berufskreise standen. Deshalb erließ als Unterlage für eine Neuorganisation das Geheime Finanzkollegium 1810 ein Generale, auf Grund dessen sämtliche Revierverwalter genaue Angaben über die Diensteinrichtung, Größenverhältnisse, Einkommen usw. machen mußten. Die kriegerischen Wirren, die vorübergehende Besetzung Sachsens durch die Russen und die Landesteilung 1815 haben dann die forstlichen Interessen wieder etwas in den Hintergrund gedrängt, bis endlich 1816 die Neuorganisation tatsächlich ausgeführt wurde.

Man teilte das Land in 4 Forstkreise mit je 1 Oberforstmeister an der Spitze ein. Außerdem wurde eine selbständige Oberforstmeisterei für den voigtländischen Kreis errichtet. Die Oberforstmeisterei bildete die oberste Lokalbehörde für alle Forst- und Jagdsachen und besaß eine verhältnismäßig große Handlungsfreiheit. Jedem Forstkreis unterstanden eine Anzahl Forstbezirke, die von Forstmeistern unter der Aufsicht des Oberforstmeisters verwaltet wurden. Die Forstmeisterstellen sollten, wie ausdrücklich bestimmt, dem Adel vorbehalten bleiben. Die einzelnen Revierverwaltungen jedes Bezirks wurden mit Revierförstern besetzt, denen hauptsächlich zu Zwecken des Forstschutzes Unterförster und Revierjäger beigegeben waren. Sie versahen ihre Dienstgeschäfte unter der allgemeinen Leitung des Bezirksforstmeisters und der speziellen Aufsicht eines Oberförsters. Die Oberförster waren sog. Amtsoberförster; als Hilfsbeamte des Forstamtes hatten sie aber gleichzeitig ein Revier mitzuverwalten; in einigen Bezirken, in denen mehrere Reviere wieder zu einem Oberforst zusammengefaßt wurden (besonders im westlichen Erzgebirge), standen sie den Oberforsten vor und bildeten für diese gewissermaßen die Stellvertreter des Bezirksforstmeisters. Sie erhielten dadurch eine etwas gehobene Stellung den Revierförstern gegenüber, deren Vorgesetzte sie wurden. Das Forstamt setzte sich aus dem Forstmeister, dem Rentbeamten und Justizbeamten zusammen und blieb weiter eine Art Abteilung der politischen Verwaltungsbehörde. Es gab in jedem Forstbezirke so viele Forstämter als Justizämter für die Reviere in Frage kamen. Die Verschmelzung zwischen Justiz und Verwaltung hat bis in die Mitte der 70er Jahre des 19. Jahrhunderts gedauert. Die Justiz-, später Gerichtsämter bildeten die Verwaltungsbehörden erster Instanz. Den Forstämtern kamen neben allen forstlichen Justizsachen die Regiminalsachen zu. Die Forstbezirke waren so abgegrenzt, daß sie immer die Waldungen einer bestimmten Anzahl politischer Ämter umfaßten, daß also ein Amtsbezirk nie mehreren Forstbezirken angehörte.

Unabhängig von der Organisation der Verwaltung wurde zur selben Zeit auch das Einrichtungswesen völlig neu organisiert. Zum Zwecke der Vermessung und Einrichtung der sächsischen Staatsforsten berief die Landesregierung 1810 den durch seine Meisterschule berühmt gewordenen Forstwirt Heinrich Cotta als Vorstand einer Forstvermessungsanstalt nach Tharandt. Diese Behörde sollte zunächst, wie ihr Name besagte, für die kartenmäßige Darstellung des Staatswaldbesitzes sorgen und dabei gleichzeitig Betriebspläne aufstellen. Sie ist, da sie sich vorzüglich bewährte, bis heute bestehen geblieben. 1851 war die Vermessung vollzogen. Die Vermessungsanstalt konnte ihre ganze Arbeitskraft von da ab den von 10 zu 10 bezw. 5 zu 5 Jahren stattfindenden Haupt- bezw. Zwischenrevisionen zuwenden. Ihr verdankt es Sachsen, daß es in bezug auf Einrichtung seiner Forsten an der Spitze marschiert. Der Name Forstvermessungsanstalt wurde 1871, da er zu einseitiger Auffassung Anlaß geben konnte, in Forsteinrichtungsanstalt, und in jüngster Zeit, im Jahre 1924, in Forsteinrichtungsamt umgewandelt. Die Organisation der Forsteinrichtungsanstalt selbst ist dieselbe geblieben. Sie wird von einem Direktor geleitet, der im Range eines Oberforstmeisters steht; die Beamten sind sämtlich Akademiker mit Ausnahme einiger weniger im Laufe der Entwicklung eingestellten Zeichner für die

Herstellung der Karten. Die Stellen der Beamten waren und sind noch heute Durchgangsstellen für die Revierverwalteranwärter. 1852 wurde die Forsteinrichtungsbehörde von Tharandt nach Dresden verlegt.

Die Dienstinstruktionen, die sich auf Grund der Neuorganisation von 1816 notwendig machten, erschienen 1818. Aus ihnen geht hervor, daß dem Forstmeister nur alles „Forsttechnische und Wissenschaftliche" zukam, während er die „merkantilischen" Geschäfte in Gemeinschaft mit dem Rentbeamten abwickeln mußte. Die Bevormundung der Forstleute durch die Verwaltungsbeamten war außerordentlich stark. Zu den „merkantilischen" Geschäften rechnete man nämlich nicht nur den Holzverkauf und die Abgabe sonstiger Forsterzeugnisse, sondern auch die Materialkontrolle und Abpostung, sogar die jährliche Verteilung der Hauungen. Weiterhin hatte der Rentbeamte auf die Haltung des Wildstandes in mäßigen Grenzen Obacht zu geben. Die Rentbeamten waren teils Kameralisten, teils Juristen, teils verabschiedete Offiziere. Die Oberförster betätigten sich gewissermaßen als Adjutanten der Forstmeister. Sie waren nicht selbständig, sondern lediglich Vermittler der Anordnungen des Forstmeisters an die Revierförster. Ferner stand ihnen das im Rahmen der Gesetze vorgesehene Aufsichtsrecht über die Privatwaldungen zu. Als lediglich ausführendes Organ blieb schließlich noch der Revierförster übrig.

Diese starke Differenzierung in 3, teilweise sogar 4 Behördenstufen: Kreis, Bezirk, (Oberforst,) Revier, war für ein so kleines Land wie Sachsen entschieden zu weitgehend. Sie konnte sich auf die Dauer nicht halten. So sehen wir schon in den 1840er Jahren die Bezirksforstmeister als Oberforstmeister auftreten. Das 1816 zur Durchführung gelangte Revierförstersystem ging ganz allmählich in das reine Oberförstersystem über. Die inneren Gründe liegen in der Gestaltung des forstlichen Bildungswesens, welche unmittelbar auf die Organisation einen starken Einfluß ausgeübt hat.

Es war nicht zu umgehen, daß gleichzeitig mit der Neuorganisation der Verwaltung auch eine Umgestaltung der forstlichen Ausbildung verbunden werden mußte, wenn die „wilde Wirtschaft" endgültig aufhören sollte. Mit der Berufung Cottas hatte man auch dessen Schule nach Sachsen, und zwar nach Tharandt gezogen, wo diese unter dem Namen „Forstakademie" im Jahre 1816 verstaatlicht wurde. Sie blieb freilich vorderhand im wahrsten Sinne des Wortes eine Schule. Der Kursus dauerte 4 Semester. Als Vorbedingung für den Eintritt wurde lediglich verlangt, daß der Betreffende neben einem gewissen Alter die „nötige Verstandesfähigkeit" besaß, den nötigen Schulunterricht genossen hatte, fertig lesen und schreiben konnte und „die gemeine Rechenkunst bis mit Regeldetrie" verstand.

Nun machte die Regierung zunächst den großen Fehler, daß sie zwischen der bisher üblichen Forstlehre und dem Studium grundsätzlich nicht unterschied. Beides wurde gegen den Willen Cottas als gleichberechtigt zur „Erlernung der Forstwissenschaften" angesehen. Nur für die obersten Stellen galt der Besuch der Akademie als unerläßliche Bedingung. Bei vorzüglichen praktischen Leistungen war aber auch hier ein Dispens vom Studium möglich.

Diese Regelung des Bildungsganges hatte zur unmittelbaren Folge, daß besonders in den mittleren und unteren Stellen (Revierförster und Unterförster) Beamte mit grundsätzlich verschiedener Vorbildung in gleicher Stellung tätig waren, und daß die wissenschaftlich vorgebildeten unteren Beamten nach den verwaltenden Stellen strebten, da sie in der bloßen Betätigung als Forstschutzbeamte keine Befriedigung fanden. Dieser Zustand war unhaltbar. Es wurde denn auch 1832 eine Neuregelung insofern getroffen, als man die Laufbahn der unteren Beamten von der der Verwaltungsbeamten trennte. Bei den ersteren (Unterförster und Revierjäger) verblieb es bei der dreijährigen Lehre. Sie durften aber doch wieder studieren. Für die Anwärter der Revierförsterstellen wurde ein zweijähriger, für die der Forstmeisterstellen ein dreijähriger Akademiebesuch zur Pflicht gemacht. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutete diese Neuregelung nicht; denn erstens war die Differenzierung in verschiedene Studiengänge und damit verbundene Prüfungen für die verwaltenden Beamten recht wenig glücklich; ferner durften die unteren Beamten doch wieder studieren, bei Auszeichnung sich sogar an der Revierförsteranstellungsprüfung beteiligen, ohne die Akademie besucht zu haben, und schließlich wurden die Ansprüche an die Vorbildung für die Aufnahme an der Akademie nur dahin gesteigert, daß der Anwärter in einer Aufnahmeprüfung „die nötigsten Begriffe von Welt- und Erdbau und der Natur" nachwies. Während um diese Zeit in den meisten Staaten Deutschlands bereits das Maturitätsprinzip vollständig zur Durchführung gelangt war, befand sich Sachsen noch im Elementarzustand.

So war es im allgemeinen kein zufriedenstellendes Bild, das die sächsische Forstorganisation um die Mitte des 19. Jahrhunderts darbot. Den Grundsätzen Cottas, die besagten, daß genaue Abgrenzung der Geschäftsbereiche, möglichst große Handlungsfreiheit und Verantwortlichkeit und Vermeidung alles unnützen Form-

krames erforderlich seien, um eine glatte Abwicklung der Dienstgeschäfte zu erreichen, war in keiner Weise Rechnung getragen worden. Bei der forstlichen Spitze trat eine sehr nachteilige Veränderung im Jahre 1818 insofern ein, als der Oberhofjägermeister, der Sitz und Stimme im Kollegium besessen hatte, verschwand, der an seine Stelle tretende Landforstmeister, als bloßer Referent, zum Untergebenen des juristischen Abteilungsdirektors herabsank und als solcher 1831 nach Gründung des Finanzministeriums in dessen zweiter Abteilung auch verblieb.

Der allgemeine wirtschaftliche Aufstieg in Sachsen, das Aufblühen der verschiedenartigsten holzverarbeitenden Industrien stellte auch an die Befähigung der die Forsten bewirtschaftenden Beamten höhere Ansprüche. Der Lehrplan der Akademie wurde mehr und mehr vervollständigt; aus der Schule arbeitete sich langsam die Hochschule heraus. Bereits 1846 wird für Oberförsteranwärter Primareife einer neunstufigen Anstalt, für die Anwärter höherer Stellen Gymnasialmaturität und außer dem Akademiestudium ein zweisemestriges Universitätsstudium verlangt.

Nachdem 1842 die Bezirksforstmeister den Titel Oberforstmeister erhalten hatten, war der Kreisoberforstmeister überflüssig geworden. Die Festsetzung eines gewissen Bildungszieles brach die starren Schranken der Bevorzugung des Adels; die höheren Stellen werden allen zugänglich, wenn nur den bei der Vorbildung gestellten Anforderungen entsprochen wird. Im Personalverzeichnis von 1848 tritt erstmalig ein bürgerlicher Oberforstmeister auf.

Aber auch unter den Oberförstern machten sich als Folge ihrer besseren Ausbildung fortschrittliche, auf Entwicklung drängende Strömungen bemerkbar, die nun wieder gegen die Oberforstmeister gerichtet waren. Man empfand die Lokalinspektion als eine drückende Bevormundung, und die Wünsche der Beamtenschaft, die 1849 einen Reformausschuß bildete, gingen sogar so weit, daß man für eine Reduzierung der Zahl der Lokaloberforstmeistereien eintrat, ja sogar ihrer Aufhebung und der Bildung einer Forstdirektion im Finanzministerium das Wort redete. Der Schwerpunkt der Verwaltung sollte in die Revierverwaltung selbst gelegt werden.

Es ist selbstverständlich, daß man so weitgehenden Wünschen zunächst noch nicht gerecht werden konnte. Die zweite Neuorganisation, die im Jahre 1851 erfolgte, sah nur die Aufhebung der 4 Forstkreise vor. Es wurden 15 Forstbezirke mit Oberforstmeistern gebildet, die nun dem Finanzministerium unmittelbar unterstanden. Der Oberforstmeister leitete und beaufsichtigte den gesamten Dienst- und technischen Betrieb. In seinen Händen lag der Schwerpunkt der Verwaltung. Vertreten wurde er durch einen oder zwei Oberförster, die man ein für allemal ohne Rücksicht auf das Dienstalter im voraus wählte. Sie erhielten den Titel „Forstinspektor“. Sie sollten möglichst in der Nähe des Oberforstmeisters ihren Wohnsitz haben. Reviervorstände waren bei größeren Revieren die Oberförster, bei kleineren die Revierförster. Die Größe der Reviere, deren es um die Mitte des 19. Jahrhunderts etwa 150 gab, schwankte zwischen 70 und 2500 ha. Die kleinsten Reviere, etwa 10, wurden von Unterförstern oder Revierjägern bewirtschaftet.

Mit der Einführung der Oberförster als Revierverwalter und der Auflösung der Forstkreise wurde ein Schritt vom Revierförstersystem zum Oberförstersystem getan, wenn dieses auch in seiner reinen Form noch nicht durchgeführt worden ist.

Grundsätzlich mußte von jetzt ab jeder Revierverwalter Akademiker sein, also auch der Revierförster. Das Hilfspersonal bestand aus Förstern, Waldaufsehern und Waldwärtern. Letztere, die Nachfolger der früheren Zeichenschläger, gingen aus dem Waldarbeiterstande hervor und besaßen keine Staatsdienereigenschaft. Diese ist ihnen erst 1896 verliehen worden. Für Förster und Forstaufseher blieb es bei der Lehre. Als Vorbedingung für die Aufnahme in Tharandt setzte man jetzt ganz allgemein die Erreichung des Bildungszieles der Realschulen fest. Für die Oberforstmeisteranwärter war noch eine besondere Prüfung in Kameral- und Staatswissenschaften vor dem Finanzministerium vorgesehen. Doch soll von dieser Bestimmung fast nie Gebrauch gemacht worden sein.

Mit der Neuorganisation von 1851 wurde auch die Loslösung des Forstamtes von der politischen Verwaltungsbehörde vollzogen. Man gründete die sog. „Forstverwaltungsämter“, Kollegialbehörden, denen der Bezirksoberforstmeister und der Rentbeamte allein angehörten. Die Amtsoberförsterstellen kamen in Wegfall. Das Forstverwaltungsamt hatte die „merkantilischen“ Geschäfte wie bisher zu versorgen. Bei der unangenehm starken Einmischung des Rentbeamten in rein forsttechnische Angelegenheiten verblieb es. Die unmittelbare Zusammenarbeit der Rentbeamten mit dem Oberforstmeister verlieh diesen auch noch den Charakter einer etwas gehobenen Stellung den Revierverwaltern gegenüber.

Die Organisation von 1851 bedeutete keine endgültige Lösung der Organisationsfrage. Sie krankte an zweierlei Übeln, der allzu starken Bevormundung der Revierverwalter durch die Oberforstmeister und der zu weitgehenden Einmischung der Rentbeamten

in rein kaufmännische Angelegenheiten, deren Bewältigung man den Reviervorständen damals noch nicht zutraute. Bernhardt sagt über die sächsische Staatsforstorganisation vom Jahre 1851 in seiner Forstgeschichte folgendes: „Die V.O. v. 1851 verlegte den Schwerpunkt der Staatsforstverwaltung noch mehr, als das schon früher der Fall gewesen war, in die Stellung des Oberforstmeisters. Dem Revierverwalter blieb nur dasjenige Maß an Selbständigkeit, welches der eigentliche Wirtschaftsvollzug erheischt. Daß dieses Verhältnis in vielen Fällen nicht zu Unzuträglichkeiten führte, liegt nicht an der Organisation, sondern in der persönlichen Humanität der Oberforstmeister." Und trotzdem ist diese Organisation im wesentlichen bis ins 20. Jahrhundert herein bestehen geblieben. Organisatorische Veränderungen sind nur in geringem Umfange erfolgt; nur der Einfluß der Rentbeamten wurde beschränkt.

1864 wurden infolge Begründung besonderer Bauämter die Bausachen nicht mehr den Rentämtern zugewiesen. Den Namen „Rentämter" änderte man in „Forstrentämter" um. Beinahe zur selben Zeit wurden auch die sonstigen Instruktionen der Rentbeamten einer Prüfung unterzogen. Vieles darin ließ sich nicht mehr aufrecht erhalten. Die 1865er Instruktion beschränkte den Wirkungskreis der Rentbeamten auf reine Kassenangelegenheiten; hatte doch nach der bisherigen 1842er Instruktion der Rentbeamte tatsächlich eine Art forstlichen Mitverwalters gebildet. Alle diesbezüglichen Paragraphen kamen in der 1865er Dienstanweisung in Wegfall.

1871 wurden die 1851 gebildeten Forstverwaltungsämter wieder aufgelöst. Oberforstmeisterei und Forstrentamt bestanden getrennt nebeneinander. Ein gewisses gemeinsames Arbeiten blieb aber bestehen; bei gewissen Sachen mußten Oberforstmeister und Forstrentamtmann gemeinschaftlich an das Ministerium berichten. Trotzdem war der Forstrentamtmann dem Oberförster unterstellt. Der Rentbeamte war dem Revierverwalter gleichgeordnet, genoß aber doch bis 1885 insofern noch einen besonderen Vorrang, als er an erster Stelle vor dem Oberförster zu zeichnen pflegte. Erst von da ab wurde dieser alte Zopf beseitigt, da es nicht angängig schien, einen „oberen Expeditionsbeamten" vor den „akademisch gebildeten höheren Beamten" zu stellen.

Diese 1871er Verordnung über die Auflösung der Forstverwaltungsämter enthielt auch noch weitere wichtige organisatorische Bestimmungen. Die Funktion der Forstinspektoren wurde aufgehoben. Die Vertretung des Oberforstmeisters sollte von Fall zu Fall einem Oberförster, in der Regel wohl dem dienstältesten des Bezirks oder dem der Oberforstmeisterei am nächsten wohnenden, übertragen werden. Die Revierförsterstellen bestimmte man zur allmählichen Einziehung. Damit war der Übergang zum reinen Oberförstersystem vollzogen. Nachdem 1862 die Gymnasialmaturität für die Staatsdienstanwärter als Vorbedingung anerkannt worden war, stand nun endlich auch das Bildungswesen auf der Höhe der Zeit. Der Studiengang wurde auf 6 Halbjahre festgesetzt, die man 1895 um ein einjähriges Universitätsstudium noch vermehrte. Es war zunächst nach Ablegung der Tharandter Prüfung vorgesehen, von 1898 ab sollte es vor dem Tharandter Studium erledigt werden. Die Anwärter, die bis zur Staatsprüfung früher die Bezeichnung „Forstakzessisten" führten, hießen von 1898 ab „Forstreferendare". Die Bezeichnung „Forstkandidat", die nach Bestehen der Staatsprüfung verliehen wurde — von 1877 ab „Oberförsterkandidat" — war schon 1889 in „Forstassessor" umgewandelt worden.

Für die Anwärter der mittleren Laufbahn wurde im Jahre 1871 eine Anstellungsprüfung eingeführt. Die lange Zeit übliche Bezeichnung „Unterförster", die von 1851—1864 schon einmal in „Forstaufseher" umgewandelt worden war, fiel 1890 endgültig fort. Diese Beamten hießen von da ab „Förster". Nach Bestehen der Anstellungsprüfung wurde dem Gehilfen die Amtsbezeichnung „Försterkandidat" verliehen. Sie ist in neuester Zeit, nach dem Weltkriege durch „Hilfsförster" ersetzt worden.

So haben sich im Laufe der Zeit drei Beamtenlaufbahnen herausgebildet: die der wissenschaftlich gebildeten Beamten, zu denen die Oberforstmeister, Forstmeister und Oberförster gehören; die der mittleren Beamten, der Förster, und die der Waldwärter, seit 1920 „Forstwarte" genannt. Die ursprünglich einen Rang kennzeichnende Amtsbenennung „Forstmeister" wurde als Titel für die älteren Oberförster wieder eingeführt. Nach dem Weltkrieg taucht sie jedoch erneut als Amtsbezeichnung auf, indem nunmehr sämtliche mit der selbständigen Verwaltung eines Reviers beauftragte Oberförster „Forstmeister" heißen. Die Amtsbezeichnung „Oberförster" führen jetzt nur noch Hilfsbeamte der Verwaltung und Forsteinrichtungsbeamte.

Die mit dem Jahre 1851 eigentlich festgelegte Organisation, die bis ins 20. Jahrhundert hinein bestanden hat, konnte trotz ihrer langen Dauer nicht als vorteilhaft bezeichnet werden. Während der Zeit ihres Bestehens hat sie besonders zu mancherlei Reibungen zwischen Inspektion und Verwaltung Anlaß gegeben. Es ist deshalb in der Beamtenschaft

auf Beseitigung der Lokalinspektionen weiter hingearbeitet worden, obgleich 1872 das Ministerium einen dahin gestellten Antrag abgelehnt hatte. Die Regierung verminderte lediglich die Zahl der Forstbezirke (ursprünglich 15) herab bis auf 8, selbstverständlich auch nur innerhalb eines längeren Zeitraumes. Erst der Beamtenabbau im Jahre 1924 hat die Organisationsfrage erneut ins Rollen gebracht und den langjährigen Wunsch der Verwaltungsbeamten endlich erfüllt.

Am 1. April 1924 wurden die noch bestehenden 8 Oberforstmeistereien aufgelöst und eine Landesforstdirektion im Finanzministerium gegründet, der außer dem Landforstmeister als primus inter pares der Direktor des Forsteinrichtungsamtes und 5 Oberforstmeister angehören. Der Landforstmeister vertritt als vortragender Rat die Landesforstdirektion, die in rein technischen Fragen vollverantwortlich ist, dem Finanzminister gegenüber. Die Direktion ist der 2. Abteilung angegliedert und der Landforstmeister dem Ministerialdirektor untergeordnet. Eine selbständige Ministerialabteilung mit einem forstlichen Ministerialdirektor an der Spitze besteht also leider noch nicht. Sie wird aber als wünschenswertes Ziel angestrebt. Die Inspektion wird von den 5 Oberforstmeistern, deren jeder einen bestimmten Bezirk zugewiesen erhalten hat, ausgeübt. Außerdem hat jeder Oberforstmeister neben dem Bezirksreferat für den laufenden Geschäftsbetrieb seines Bezirks über einen bestimmten Zweig der Staatsforstverwaltung ein Sachreferat zugewiesen bekommen. Der Schwerpunkt des gesamten Betriebes liegt in den Revierverwaltungen, die jetzt die Bezeichnung „Forstämter" führen. Ihre Anzahl ist wesentlich vermindert worden. Im ganzen werden, wie geplant ist, nach Durchführung des Abbaues nur noch 88 vorhanden sein, deren Größe dann je nach den örtlichen Verhältnissen zwischen 1150 und 3350 ha schwanken, im Durchschnitt etwa 2050 ha betragen wird. Der Forstmeister ist für die Verwaltung des Forstamtes vollverantwortlich. Er ist Leiter des gesamten Wirtschaftsbetriebes mit verhältnismäßig großer Selbständigkeit. Die ihm vom Forsteinrichtungsamt ausgearbeiteten Wirtschaftspläne, bei deren Aufstellung ihm ebenfalls ein weitgehender Einfluß eingeräumt ist, bilden nur einen Rahmen, innerhalb dessen er einen genügend großen Spielraum für seine wirtschaftliche Betätigung, besonders auf waldbaulichem Gebiete, besitzt. Er wird im Amt durch technische Hilfsbeamte, Hilfsförster oder Förster, unterstützt. Für den Schriftverkehr ist er allein verantwortlich. Das ist noch ein Übelstand, dem durch die Einrichtung verantwortlicher Sekretärstellen abgeholfen werden sollte. Es wäre das von zwei Seiten zu begrüßen. Einmal wird der Revierverwalter vom Schreibtisch erlöst und dem Revier wiedergegeben, in dem er notwendiger gebraucht wird; andererseits gewährt die langjährige Beschäftigung der mittleren Forstbeamten in der Schreibstube nicht die Möglichkeit einer praktischen Ausbildung, wie sie dann für den Außendienst gebraucht wird.

Bei der technischen Betriebsleitung wird der Forstmeister, je nach den örtlichen Verhältnissen und der Größe des Revieres, von einer mehr oder weniger großen Zahl von Beamten (3—7) unterstützt. Sie setzen sich aus drei Gruppen von verschiedener Vorbildung zusammen.

Die erste Gruppe bilden die akademisch gebildeten Hilfsbeamten (Forstassessoren und Oberförster), denen in der Regel die Verwaltung größerer Parzellen unter der Leitung des Forstmeisters übertragen wird. Sie werden solchen Revieren zugewiesen, die waldbaulich schwieriger zu bewirtschaften sind.

Die Förster (2. Gruppe) sind die eigentlichen technischen Vollzugsbeamten. Es kann auch ihnen die Verwaltung abgelegener Parzellen übertragen werden. Sie erhalten dann die Bezeichnung Revierförster, ohne jedoch etwa die Befugnisse der Revierförster im alten Sinne zu besitzen. Auch die Revierförster sind lediglich technische Vollzugsbeamte. Die Förster ohne Revierteil haben in der Regel ihren dienstlichen Wohnsitz in der Nähe des Forstamtes und beaufsichtigen die technische Betriebsführung unter der persönlichen Leitung des Forstmeisters.

Zur 3. Gruppe gehören die Forstwarte, die aus dem Waldarbeiterstande hervorgehen und nach einer einfachen Prüfung angestellt werden. Sie gelten im allgemeinen durch ihre in eigener Tätigkeit erworbene praktische Erfahrung als besonders schätzenswerte Hilfskräfte. Sie haben den Forstschutzdienst zu versehen, werden aber auch mit der Beaufsichtigung der technischen Betriebsführung verwendet. Sie sind dem Forstmeister direkt unterstellt. Ein Vorgesetztenverhältnis zwischen Förster und Forstwart besteht also nicht.

Das Kassenwesen ist nach wie vor von den Forstämtern getrennt und acht „Forstkassen", wie sie seit dem 1. April 1924 genannt werden, übertragen. Sie unterstehen in reinen Kassensachen unmittelbar dem Finanzministerium, im übrigen aber der Landesforstdirektion. Die gesamte Holzverwertung ist jetzt Sache des Forstamtsvorstandes. Der zuständige Forstkassenvorstand, der Forstrentamtmann, wirkt nur noch bei den öffentlichen Versteigerungen als Kassenbeamter mit.

Ein zusammenfassender Rückblick auf die Entwicklung der sächsischen Forstorganisation und Forstverwaltung zeigt, daß diese drei mehr oder weniger scharf getrennte Entwicklungsstufen durchlaufen hat. Die erste wird durch die ausgesprochene Feudalverwaltung gekennzeichnet. Zeitlich umfaßt sie die gesamte ältere Geschichte der Forstverwaltung. Sie reicht bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts hinein. Alle höheren Stellen liegen in den Händen des Adels. Das Adelsprädikat allein genügt für die Anstellung. Fachliche Vorbildung wird so gut wie keine verlangt. Die Organisation selbst ist unklar und ohne System.

Dieser extreme Zustand wird abgelöst durch ein anderes Extrem, die übertriebene Organisation. Vier forstliche Behördenstufen, schulmäßige Vorbildung mit besonderer Prüfung für jede Stelle, Gleichstellung der Lehre mit dem Studium, das sind die Hauptmerkmale der zweiten Entwicklungsstufe. Die starke Reibung, die sich als Folge der zu weitgehenden Differenzierung zwischen den einzelnen, übergeordneten Behörden ergibt, die verschiedene Behandlung der Stellenanwärter auf der Akademie und schließlich die im Gegensatz dazu stehende Verquickung zwischen Lehre und Studium haben diesem Zustand ein verhältnismäßig rasches Ende bereitet. Er hat deshalb von 1816 ab nur bis 1850 gedauert. Außerdem ist die übertriebene Organisation bis in die 1840er Jahre noch stark durch das Feudalitätsprinzip belastet.

Von 1850 ab schreitet die Entwicklung zwar langsam, aber sicher vorwärts bis zu der heutigen Organisation. Aufhebung der Forstkreise, Verminderung der Zahl der Oberforstmeistereien, schließlich ihre Einziehung und Bildung einer Landesforstdirektion, weiterhin Trennung zwischen Lehre und Studium, Einführung des Maturitätsprinzips, reinliche Scheidung zwischen drei Beamtengruppen mit verschiedener Vorbildung, das alles sind Marksteine auf dem Wege, den die Entwicklung bis in die neueste Zeit herein gegangen ist. Die übertriebene Organisation ist durch eine klare Gliederung ersetzt worden. Die Verwaltungsbezirke (Forstämter) sind zweckmäßig gebildet; der Verwaltungsgang vollzieht sich infolge der Aufhebung der Lokalinspektionen und infolge der scharfen Abgrenzung der Tätigkeitsgebiete reibungslos.

Noch ist aber die Entwicklung der sächsischen Forstorganisation und Forstverwaltung nicht abgeschlossen. Es werden sich, nachdem die Schaffung großer Forstämter die Verhältnisse nicht unerheblich geändert hat, durch die Begründung verantwortlicher Sekretärstellen und durch Änderungen in der Verwendung der mittleren Beamten neue organisatorische Maßnahmen erforderlich machen. Zu hoffen bleibt nur, daß sie im Sinne der bisherigen, seit 1850 fortschrittlichen Entwicklung erfolgen.

Waldschnepfe und Vogelschutz.

Von Fritz Lautenbach.

In seiner Abhandlung „Umschau über den Vogelschutz" (Kosmosheft 11, 1924) hat Herr Forstmeister Haenel es als begrüßenswert bezeichnet, daß neuerdings in Württemberg den Jagdscheinen ein besonderes Vogelschutzblatt beigegeben wird, das dem Jäger die nötige Aufklärung gibt. Er ging dabei von der Annahme aus, daß viele weniger aus Roheit und Gefühllosigkeit als aus Unkenntnis sündigen.

Es wäre vielleicht im Interesse des Vogelschutzes besser gewesen, der Autor hätte sich in diesem Punkte weniger genügsam gezeigt und hätte seine Forderung, wie er sie im „Deutschen Jäger" gestellt hat (Haenel, Unsere heimischen Vögel und ihr Schutz, S. 59 ff.), als unverjährbar hier wiederholt.

Die gute Absicht der Württemberger Verwaltung in Ehren, aber es darf bezweifelt werden, ob damit der gewollte Zweck wirklich erzielt wird. Was nützt das schönste Vogelschutzblatt als Anhang zum Jagdschein, solange einem Großteil der Jagdkartenbezieher Vogelnamen leere Begriffe sind und diese Art Jäger, in bleibender Unkenntnis mit ihrem Jagdschein losgelassen, in jedem Kuckuck — wenn er nicht gerade Kuckuck schreit — einen „Stößer" erblicken und Schrote fliegen lassen, jeden nur zu leicht zu überraschenden Bussard als „Hühnerhabicht" niederknallen! Solange nicht die Erteilung der Jagdkarte abhängig gemacht ist von der Ablegung einer Prüfung vor Männern, die nicht allein die Jagdgesetze als vielmehr die Jagd selbst aus praktischer Erfahrung heraus kennen und vor allem naturvertraut sind, wird in diesem Punkte eine Besserung nicht zu erwarten sein.

Doch es ist nicht Zweck meiner Ausführung, den Vogelschutz im allgemeinen zu behandeln — das haben Berufenere bereits besser getan, als ich es vermöchte —, ich möchte nur, angeregt durch obigen Aufsatz, die Naturfreunde auf den Schutz eines Vogels aufmerksam machen, der mit zu den schönsten Bewohnern unseres Heimatwaldes gehört, dem aber unser Gesetz den Schutz nicht gewährt, der ihm aus volkswirtschaftlichen Gründen zustehen sollte, und auch aus Gründen der Erhaltung eines Stückes Heimatpoesie: der Waldschnepfe.

Es würde interessant sein, durch eine Umfrage in Jägerkreisen über das Wesen der Schnepfenjagd sich einen Überblick zu verschaffen, inwieweit die Naturgeschichte dieses lieblichen Wildes unseres deutschen

Waldes und seine Jagd den Jagdkarteninhabern in ihrer Masse bekannt sind.

Ich glaube nicht fehlzugehen in der Annahme, daß viele ihre ganze Kenntnis der Schnepfe und ihres Erlegens einzig und allein den bekannten Knittelverschen verdanken: Oculi — da kommen sie! und sie sich im stillen wundern, daß das Gesetz ab 16. April den Abschuß verbietet, zwecklos, nachdem doch ab „Palmarum" sie ohnedies „tralarum" ist.

Die Schnepfe ist ein Zugvogel und wird auf ihrem Durchzug im Frühjahr auf dem „Strich" geschossen!

Einige auch, und das sind jene, welche die „Poesie des Schnepfenstriches" für die Strapazen mühseligen Wanderns im nächtigen Walde nicht zu entschädigen vermag, werden auch vom Treiben auf Schnepfen bei ihrem „Durchzug" sprechen; von der Jagd im Herbst, wie Suche, Treiben und Strich, werden nur wenige wissen und von diesen wieder nur einige aus praktischer Betätigung heraus.

Die meisten aber werden wohl einig gehen in der Konstatierung der Tatsache, daß die Schnepfe in unseren Waldungen (bis zum Weltkrieg) von Jahr zu Jahr weniger wurden.

Die Schuld an diesem Rückgang tragen Leuchttürme, electrische Drähte und vor allem die unwaidmännische Massenerlegung der Schnepfe im Lande altgermanischer Sehnsucht und steter Enttäuschung.

An die eigene Schuld denken nur wenige und daran, daß wissende Jäger dem obigen Knittelvers noch eine Zeile angegliedert haben: „Quasimodogeniti — halt, Jäger, halt, jetzt brüten sie!", und daß dieses jagdliche Quasimodogeniti zeitlich öfter vor das kalendarische Palmarum zu fallen pflegt, übersehen auch vom Gesetzgeber.

Auch ich habe lange Jahre der Poesie des Schnepfenstriches im wiedererwachenden Frühlingswald nicht widerstehen mögen und habe so manchen Langschnabel aus seinem Liebesfluge herabgeholt ins welke Laub, bis mich nachstehendes Erlebnis zum Nachdenken anregte und — belehrend bekehrte.

Abend im Pfälzerwald. Vogelsang und Frühlingsschwüle. Langsam senkt sich die Dämmerung hernieder. Stille ward ringsum. Langsam zogen mit leichtem Flügelschlag zwei Schnepfen über die Eichengerten, puitzend und quarrend. Auf den Schuß meines Nachbars senkte sich die vordere herab und verschwand mit dem folgenden Männchen im Schatten eines höheren Horstes; nicht plötzlich, wie ich es oft schon gesehen, wenn der Schütze der alten Jägerregel entgegen nach der vorderen schoß und — fehlte, sondern in gleichem, wie von der Frühlingsschwüle matt gewordenem Flügelschlag. Die Flinte an der Wange erwartete ich ihr Wiedererscheinen am westlichen Himmel; vergebens, sie mußten eingefallen sein. Ich ging im Bogen um sie herum, damit ich sie beim Aufstehen über die niedrigen Büsche hin sehen und schießen konnte. Da hörte ich vor mir, keinen Schritt mehr entfernt, am Boden den quarrenden Balzton des Männchens, nur etwas leiser wie vorher beim werbenden Flug. Sie hatten den Schuß, der ihnen aus nächster Nähe gegolten, in ihrem Liebestaumel gar nicht gehört und waren hier eingefallen, um der Liebe ihren Tribut zu zollen. Ich suchte vergebens, ihr Spiel zu sehen. Sie waren durch Büsche verdeckt. Da kam polternd durch die Gerten mein Jagdgenosse, der glaubte, die vordere Schnepfe getroffen zu haben, und pfeilschnell flitzten die beiden Schnepfen gleichzeitig bei dieser Störung über die Eichenbüsche. Mein Schuß verhallte in der Stille des Abends. Kaum hatte ich die abgeschossene Patrone erneuert, so kehrte die unbeschossene Schnepfe im Bogen zurück. Ohne Laut umkreiste sie zweimal die Stelle, wo langsam sich senkender Flaum den Tod des gesuchten Gatten kündete. Daß ich eine Minute später zwei Schnepfen am Galgen hängen hatte, gab mir keine Befriedigung. Wortkarg trat ich mit meinem Gefährten den Heimweg an. Es war Oculi und der 22. März. — War's blinder Liebestaumel, tierischer Geschlechtstrieb, der die Schnepfe hier der Gefahr trotzend zur Rückkehr veranlaßte? War's Gattenliebe eines Seele besitzenden Geschöpfes? Ich glaube das letztere, wenn ich mir das Verhalten anderen Wildes in solchem Falle vor Augen führe. Doch lassen wir diese Gesichtspunkte als „sentimental", nicht passend für unsere heutige Zeit, hier außer Betracht und stellen aus reinen Nützlichkeitsgründen die Frage auf: Zeigt dieses Erlebnis nicht mit aller Deutlichkeit, daß wir dieses Wild nicht waidmännisch jagen von alters her zum Schaden des Wildstandes deutschen Waldes? Nicht „durchziehendes fremdes Wild" schießen wir auf dem „Strich", sondern heimgekehrtes, in die Balz getretenes und brüten wollendes Wild unserer eigenen Reviere.

Ich sage mit Absicht **von alters her**, weil bei Durchsicht älterer Werke wir leicht feststellen können, daß die Jagd auf die Schnepfe von jeher in der Hauptsache im Frühjahr ausgeübt wurde. Bereits **v. Winkell** mahnte zur Umkehr in richtiger Erkenntnis der Abnahme dieses Wildes, aber vergebens. Recht bezeichnend für die Jagdausübung vergangenen Jahrhunderts, das noch so recht aus dem vollen schöpfen konnte, die Hege weniger zu betonen brauchte, ist die Schilderung einer Frühjahrstreibjagd, die mit den Worten schließt: „So wurde fortgejagt, bis keine

Schnepfe mehr am Leben war" (Diezel, Niederjagd).

In Brehms Tierleben finde ich die Festlegung einer Beobachtung, welche diese Jagdschilderung in ihrem Schluß höchst beachtenswert ergänzt. Dort steht wörtlich: „Wurde sie während des Tages gejagt und in Angst versetzt, so pflegt sie sich abends fast senkrecht emporzuheben und dann so eilig wie möglich weiter zu ziehen."

Hierzu möchte ich folgendes aus meiner Praxis als Jäger bekanntgeben.

Im Jahre 1910 trat mir ein Herr die Jagd in meinem Dienstbezirk ab, behielt sich aber vor, die Jagd auf Schnepfen ausüben zu dürfen. Ich hatte mich verpflichtet, ihm das Eintreffen der Schnepfen mitzuteilen, was ich getreulich tat in der Erwartung, daß er zum Abendstrich kommen würde. Mitte März strichen jeden Abend 4—6 Schnepfen puitzend und quarrend über meinen Eichenkulturen. Auf meine Nachricht hin kam der Herr mit zwei Jagdwagen voller Jagdgäste zu einer — Treibjagd. Mit gemischten Gefühlen nahm ich leitend an der Jagd teil. Es kamen acht Schnepfen zum Vorschein, die teils unbeschossen durchkamen und zum Teil gefehlt wurden. Eine wurde augenscheinlich angeschossen, überflog ein Tal und fiel in einen dichten Fichtenhorst ein. Nochmaliges Treiben und Suche mit dem Hund hatten keinen Erfolg. Nach dieser Treibjagd besuchte ich allabendlich den Strich, aber ich hörte und sah keine Schnepfe mehr: sie waren weitergewandert, sie hatten diese ungastliche Stätte verlassen. Nur am achten Abend schoß ich in der Nähe des obenerwähnten Fichtenhorstes eine stumm streichende Schnepfe, abgemagert, die angeschossene, die wegen ihrer Verwundung wohl die Weiterreise nicht hat unternehmen können.

Diese Erfahrung hatte mich gewitzigt, und von da ab verständigte ich den Herrn vom Eintreffen der Schnepfen immer erst — nach dem 31. März (Treibjagdverbot), und von nun an hatte ich das ganze Jahr durch in meinem Revier Schnepfen und traf sie auch im Schneegestöber des Januarwinters.

Er ist jetzt in die ewigen Jagdgründe eingezogen. Doch bin ich überzeugt, er hätte mir diese Sünde, diese Unredlichkeit aus Liebe zum Wild gern verziehen, hätte ich es ihm noch selbst mitteilen können und die Gründe hierfür. —

In Diezels Erfahrungen aus dem Gebiete der Niederjagd, bearbeitet von F. Bergmiller, ist bezüglich der schädlichen Wirkung der Frühjahrsjagd folgende bemerkenswerte Stelle:

„Jeder sentimentale Hinweis, daß es grausam sei, diesen Vogel in seinem reizvollen Liebeswerben zu erlegen, wurde mit Recht zurückgewiesen, da die Balzjagd und die Jagd während der Brunft- und Ranzzeit auch bei anderem Wild einen wesentlichen Bestandteil des Weidwerks bildet. Man sagte auch nicht ohne Berechtigung, daß unsere Nachstellung ja nur fremden Durchzüglern gelte, wir also durch Schonung nicht unsere eignen, sondern nur fremde Wildbestände mehren würden. Jetzt aber, wo mehr und mehr die Erkenntnis sich Bahn bricht, daß jener Vogel sich in unseren Revieren Heimatsrechte erwerben will, mögen wir diesen Gegenstand doch ernstlich in Erwägung ziehen. Ja, wenn wir die Männchen von den Weibchen mit Sicherheit unterscheiden könnten! Dann hätte diese Jagd nichts Bedenkliches an sich, ebensowenig als der Abschuß des balzenden Spiel- und Auerhahnes."

Es wäre zu begrüßen, wollte Herr Bergmiller bei einer Neuauflage dieses hübschen Werkes vielleicht durch unterschiedlichen Druck erkenntlich machen, was uns Altmeister Diezel an Lehren und Weisungen hinterlassen hat und was als Gegenstand neuerer Forschung und Auffassung zu gelten hat.

Der Hinweis auf die Balz- und Brunftjagd unseres Nutzwildes stimmt in zwiefacher Hinsicht nicht, weil all diese Wildarten mit Ausnahme der Ringeltaube und teilweise auch des Haselwildes polygam sind, während doch die Schnepfe, wie einwandfrei feststeht, in Monogamie lebt und das Männchen sich, wenn auch nicht am Brüten, so doch an der Ernährung und dem Schutze der Brut beteiligt. Beim Strich ließe sich in vielen Fällen das Geschlecht erkennen und könnte das Weibchen geschont werden. Aber auch für den Fall der Möglichkeit einer Schonung des Weibchens bei der Suche und beim Treiben wäre damit der Erhaltung und Mehrung dieses Wildes nicht gedient, da wir über das Zahlenverhältnis beider Geschlechter nichts wissen und ein vom Männchen weggeschontes Weibchen infolge der Monogamie eine Halbheit bliebe ohne Möglichkeit einer Mehrung. Was das Haselwild anlangt, so ist dieses Wild während seiner Balz in Bayern geschützt und die Wildtaube so gut wie ebenfalls. Während der ersten Paarung wird ihr Abschuß so gut wie nicht ausgeübt aus bekanntem Grunde, und einen rucksenden Täuber im Sommer anzupirschen, bietet derart Schwierigkeiten, daß nur wenige Jäger sich darin versuchen. Doch erblicke ich nicht hierin das Wesentliche der Unstimmigkeit dieses Hinweises auf die Balz- und Brunftzeit anderer Wildarten. Diese sind bodenständig und werden eine Störung, wie sie die Jagdausübung alljährlich bringt, ohne Weiterung ertragen, wenn der Jäger sich nur

sonst in waidmännischer Art gibt und jede unnötige Störung des Reviers meidet und verhütet.

Anders, wesentlich anders ist die Sache bei der Schnepfe mit ihrem ausgeprägten Wandervermögen gelagert, die als Strichvogel zurückkehrend sich erst wieder eine neue Heimat aussucht und viel leichter bei einer Störung dabei zum Wandern greift (siehe Brehm und obige Treibjagd mit ihren Folgen) wie jene, die mit ihrem Standort seit Generationen auf Gedeih und Verderb mehr oder weniger verwachsen sind.

Vom Wandern der Schnepfen wissen wir verdammt wenig. Viele Jahre suchte ich ihr Kommen und Gehen zu belauschen auf engem Kreis meines in den Jahren gewechselten Bezirks. Vom „Durchzug“ habe ich nichts bemerken können. Unbemerkt kam sie an, war plötzlich da, einige Tage früher, einige Tage später, und je nach Witterung beginnt sobald die Balz, irreführend „Strich“ genannt. Nur ein einziges Mal sah ich hoch oben im Grau des Abendhimmels spät, kaum erkennbar, pfeilschnellen Fluges in Richtung SW—NO eine Schnepfe streichen.

War diese ein fremder „Durchzügler“ oder war sie heimatsuchend gestört worden und weiter gewandert?

Ich weiß es nicht. Aber das weiß ich, daß, wenn sie ungestört bei uns zum Brüten kommt, sie Ende Juni zum zweiten Male balzt und brütet und wir dann im Herbst beim Suchen und Riegeln im Holz wie auch auf dem Strich ganz andere Jägerfreuden finden als das Schießen nach ihr bei ihrer Frühjahrsbalz, wenn das Herabschießen aus ihrem langsamen Balzflug den guten Schützen überhaupt zu reizen vermag. Dieses weiß ich und weiter glaube ich, daß die Annahme, sie wolle neuerdings in unseren Revieren Heimatrechte sich erwerben, falsch ist, weil unsere Waldungen ihr von alters her Heimat waren, und daß aber die Art, wie wir sie seit alters her jagten, geeignet war und ist, sie zum Aufgeben der alten Heimat zu zwingen, die ihr ohnedies die Lebensmöglichkeit nicht mehr in dem Maße bietet wie früher infolge der immer mehr fortschreitenden Vertrocknung unserer Waldungen.

Aufgabe der Naturfreunde und Jäger, soweit letztere Heger sind, ist Prüfung dieser Fragen, frei von Sentimentalität, wozu ich aber auch jeden Hinweis auf die „Poesie des Schnepfenstriches im wiedererwachenden Frühlingswald“ zu rechnen bitte, die der wahre Jäger, auch ohne die vertraut balzende Schnepfe herunterzuknallen, genießen kann, meinetwegen auch als Vorgenuß kommender Herbstfreuden, und für eine erweiterte Schonzeit der Schnepfe einzutreten, das drohende Verschwinden dieses schönen Wildes deutscher Heimat noch rechtzeitig hintanzuhalten. Die Tatsache, daß seit dem Weltkrieg die Schnepfe sich in Deutschland vermehrte, bestätigt meine Schlußfolgerungen hinsichtlich der Wirkung bisheriger Jagdausübung. Die zitierten Knittelverse, die die Masse nur irreführen, passen nicht in die Poesie deutschen Waidwerks und dürften in ihrer irrigen Voraussetzung dieser nicht länger mehr Richtschnur sein.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Die 21. Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins in Bamberg vom 14. bis 20. September 1924.

In den Tagen vom 14. bis 20. September 1924 hielt der Deutsche Forstverein in Bamberg seine 21. Hauptversammlung ab. Ihr gingen voraus am 14. September die alljährliche Mitgliederversammlung des Vereins der höheren Forstbeamten Bayerns und eine Vertretersitzung des Reichsforstverbandes, am 15. September eine Ausschußsitzung des Deutschen Forstvereins, sowie eine Besprechung mit Vertretern deutscher Provinzial- und Landesforstvereine. Auf der Tagesordnung der Mitgliederversammlung des Vereins der höheren Forstbeamten Bayerns stand als wichtigster Punkt der geschlossene Beitritt des Vereins zum Deutschen Forstverein. Er wurde unter Beifall einstimmig beschlossen. Der Reichsforstverband gehört nunmehr in seiner Gesamtheit dem Deutschen Forstverein an, dessen Mitgliederstand damit die stattliche Ziffer 5000 erreicht. Die Verhandlungen des Ausschusses des Deutschen Forstvereins erstreckten sich vor allem auf die Stellungnahme des Vereins zu den Beschlüssen des Reichsforstwirtschaftsrates über die Beschaffung einwandfreien Saatgutes für die deutsche Forstwirtschaft im Zusammenhang mit dem einschlägigen Gesetzentwurf des Reichsernährungsministeriums (vergl. die Veröffentlichungen im „Deutschen Forstwirt“ Nr. 35 vom 20. März 1924 und im Jahresbericht 1923 des Deutschen Forstvereins Seite 45), dann auf die Mittel und Wege, die dem Deutschen Forstverein zu Gebote stehen, um an der Linderung der Not derjenigen Forststudierenden mitzuarbeiten, die infolge der Überfüllung des Berufs und

der strengen Aufnahmebedingungen mancher Staatsforstverwaltungen im Staatsdienst nicht unterkommen können — gedacht wird hier unter anderem an Stellenvermittlung im Ausland —, endlich — in einer Sitzung mit Vertretern deutscher Provinzial- und Landesforstvereine — auf die künftige Zusammenarbeit dieser Vereine untereinander und mit dem Deutschen Forstverein. Diese Frage drängt zu einer baldigen Behandlung vor einem breiteren Forum. Der bisherige Zustand ist der, daß neben dem Deutschen Forstverein als der Zusammenfassung der forstlichen Kräfte über das ganze Reichsgebiet und unabhängig von ihm eine Reihe auf bestimmte Landesteile beschränkter Organisationen mit gleichen oder ähnlichen Zielen besteht. Ihre Lebensäußerungen sind sehr ungleichartig; manche Landesforstvereine entfalten eine rege Tätigkeit und legen hierüber der forstlichen Öffentlichkeit außer in der Fachpresse in regelmäßig erscheinenden Jahresberichten Rechenschaft ab; von anderen erfahren weitere Kreise nicht viel mehr als die Tatsache ihres Bestehens; wieder andere sind kaum dem Namen nach bekannt. Eine diese Vereine zusammenfassende Dachorganisation besteht nicht. Eine derartige Zersplitterung muß für die Vereine selbst wie für das ganze deutsche Forstwesen nachteilig sein; viele wertvolle, in manchem Verein geleistete Arbeit geht für die Allgemeinheit verloren; in anderen Verbänden droht das geistige Leben mangels äußerer Anregung vollends zu verdorren. Einsichtige Kreise strebten schon lange nach einer Besserung dieser Verhältnisse; sie scheiterte seither an der Geldfrage. Dem Deutschen Forstverein erwächst hier eine dankbare Aufgabe; er ist die Körperschaft, die geeignet erscheint, die Einzelvereine zusammenzufassen und die Verbindung zwischen ihnen herzustellen, dessen Satzungen nur des entsprechenden Ausbaues bedürfen. In welcher Weise dies geschehen soll, wird wohl Gegenstand der Beratung und Beschlußfassung auf einer der nächsten Tagungen des Deutschen Forstvereins sein.

Im Rahmen der Versammlung fand auch eine Ausstellung von Maschinen, Geräten, Werkzeugen usw. für den Forst- und Jagdbetrieb statt; mehrfach war Gelegenheit geboten, Maschinen, besonders solche für Bodenbearbeitung und Holztransport, in Tätigkeit zu sehen; eine sehr lehrreiche und vielbeachtete Sammlung von Flugbildern, Zeichnungen und Stammquerschnitten aus dem Bamberger Hauptsmoorwald ergänzte dankenswerterweise diesen Teil der Bamberger Grünen Woche.

Den Auftakt zur Tagung des Deutschen Forstvereins bildete der sehr stark besuchte Begrüßungsabend in den Zentralsälen am 14. September. Geheimrat Dr. Wappes entbot namens des Vereins den Erschienenen den Willkomm und dankte allen beteiligten Behörden und Personen, voran der Regierung von Oberfranken, den beiden Bamberger Forstämtern und der Stadt Bamberg aufs wärmste für ihre verdienstvolle, tatkräftige Mitarbeit an der Vorbereitung und Durchführung der Veranstaltung. Erster Bürgermeister Weegmann überbrachte die Grüße der Stadt Bamberg. Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz von Bruck an der Mur (Steiermark) feierte die Damen.

Für den 15. September (Montag) war der Begang des Hauptsmoorwaldes (Forstamt Bamberg-Ost) angesetzt. Vorher sprach Dr. Schneid, Hauptkonservator des Bamberger Naturalienkabinetts, über die „Jura- und Keuperlandschaft bei Bamberg". Sein Vortrag, trefflich illustriert von einer Reihe lehrreicher Lichtbilder, schilderte in klaren, großen Strichen die geologische Geschichte der weiteren Umgebung der Stadt, des Hauptsmoors, des Frankenjuras, Steigerwaldes und der Haßberge und bildete für die Teilnehmer an den Ausflügen in den Hauptsmoor und in die Forstämter Lichtenfels, Burgwindheim, Ebrach und Eltmann eine sehr erwünschte Einführung in die Geologie der besuchten Waldgebiete.

Die Fahrt in den Hauptsmoorwald galt in erster Linie der Besichtigung des im vorigen Jahrhundert wohl bekanntesten und berühmtesten Kiefernforstes Mitteleuropas. Von höchstem Interesse muß sie für jemand gewesen sein, der den Hauptsmoor anläßlich der Wanderversammlung deutscher Forstmänner in Bamberg im Jahre 1877 gesehen hat und seitdem nicht mehr. Ein Vergleich zwischen dem Bild von damals und dem von heute mag wohl weit überwiegend zugunsten der Vergangenheit ausfallen. Denn von den ausgedehnten herrlichen Altholzbeständen jener Zeit, die eine Augenweide für jeden Forstmann bildeten, stehen heute nur noch geringe Reste; ausgedehnte Kulturen, Dickungen und Stangenhölzer sind an ihre Stelle getreten; unstillbarer Streuhunger hat Boden und Bestand schwer geschädigt; die frevelnde Hand des Menschen der sinnlosesten Revolution der Weltgeschichte hat dem Wald klaffende Wunden geschlagen (50 ha Holzboden fielen ihr allein in den Jahren 1919 und 1920 zum Opfer); mehrere Kilometer lange, 70 m breite Kahlaufhiebe für die Hochspannungsleitung des „Bayernwerkes" haben tiefe Furchen in sein Antlitz gegraben. Um weniges nur mag es heute vielleicht besser bestellt sein als vor 47 Jahren, und zu diesem wenigen werden die bis

jetzt von ganz schönen Erfolgen begleiteten Versuche der neuesten Zeit zu zählen sein, die Nachzucht auch dieses reinen Kiefernreviers soweit möglich der Naturverjüngung zu überlassen. — Eine lehrreiche Unterbrechung des Begangs bildete auf einer Kulturfläche die Vorführung einer ganzen Reihe von Bodenbearbeitungs- und Holztransportmaschinen für die Arbeit im Walde. — Das Frühstück wurde in dem idyllisch gelegenen Waldhause „Kunigundenruhe“ eingenommen.

Am Abend dieses Tages hielt Geheimrat Dr. Rebel von der bayerischen Ministerialforstabteilung in München einen fesselnden Vortrag über „Das Flugbild im Dienste der Forsteinrichtung“, den eine große Anzahl prächtiger Lichtbilder wirkungsvoll erläuterte und ergänzte. Der Verwendung der Flugzeugphotographie für ihre Aufgaben verdankt die heutige Forsteinrichtung besonders im Gebirge und in schwer zugänglichen Waldungen der Ebene ganz außerordentliche Fortschritte und die bayerische Staatsforstverwaltung hat sich ein bleibendes Verdienst dadurch erworben, daß sie als erste große Forstverwaltung die Heranziehung des Flugzeuges für Zwecke der Forsteinrichtung nach jeder Richtung begünstigte und förderte.

Der Vormittag des 16. September war der ersten Vollversammlung gewidmet. Sie begrüßte zunächst der erste Vorsitzende des Vereins, Geheimrat Dr. Wappes, namens des Vorstandes, Geheimrat Neblich von Bayreuth namens der bayerischen Staatsregierung, Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz namens der österreichischen Fachgenossen, Oberforstmeister Kranold von Hildesheim namens des Reichsforstwirtschaftsrates und Oberforstmeister Wolf von Feuchtwangen namens des Vereins der höheren Forstbeamten Bayerns. Im Anschluß hieran konnte der Vorsitzende unter lebhaftem Beifall der Versammlung den am 14. September vollzogenen geschlossenen Beitritt des Vereins der höheren Forstbeamten Bayerns mit über 800 Mitgliedern in den Deutschen Forstverein mitteilen. Sodann gedachte er in bewegten Worten der Drangsale, die unsere Volksgenossen, unter ihnen in vorderster Linie unsere Fachgenossen, im besetzten Gebiet unter dem schweren Druck der feindlichen Faust über sich ergehen lassen müssen und in die er gerade in seiner derzeitigen hauptamtlichen Stellung als bayerischer Staatskommissar für die Pfalz besonders tiefe Einblicke habe gewinnen können. Worte höchsten Lobes widmete er der glänzenden Haltung, welche die deutsche Forstbeamtenschaft dort in diesen Stürmen jederzeit bewährt hat und noch bewährt, und die Versammlung erhob sich zum Zeichen des Dankes und der Anerkennung von den Sitzen.

In dem Geschäftsbericht, den der Vorsitzende dann erstattete, verbreitete er sich zunächst über die Aufgaben und Ziele des Deutschen Forstvereins, die sich in die knappen Worte zusammenfassen lassen: „Herbeiführung eines wissenschaftlichen Betriebes in der deutschen Forstwirtschaft als Voraussetzung und Grundlage fachlicher Höchstleistung, verbunden mit idealer Hingabe an den Beruf.“ Die Arbeit an diesen Aufgaben wie die ganze Vereinstätigkeit in der Berichtszeit war durch die Inflation und ihre Folgeerscheinungen stark beeinträchtigt. Augenblicklich beginnt sich die finanzielle Lage des Vereins zu bessern. Der Vereinsausschuß ergänzte sich im Vollzug der Frankfurter Beschlüsse durch die Zuwahl dreier österreichischer Mitglieder, der Herren Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz (Bruck an der Mur), Bundesforstdirektor Hofrat Happak (Innsbruck) und Dr. Tschermak, Oberinspektor der forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn bei Wien. Der Prüfungsausschuß für den Revierverwaltungsdienst der Privaten, Körperschaften und Gemeinden konnte im Anschluß an die Versammlung in Frankfurt a. O. im September 1923 in Berlin eine Prüfung abhalten; die nächste ist für den Januar 1925 beabsichtigt, genügende Beteiligung vorausgesetzt[1]).

Die Anträge des Vorstandes betrafen u. a.:

Neuwahl des Prüfungsausschusses, der sich künftig zusammensetzen soll aus den Herren: Ministerialrat a. D. Dr. Kahl, Berlin, als Vorsitzendem, Landforstmeister a. D. Dr. König, Berlin, Regierungs- und Forstrat Aßmann, Potsdam, und Oberforstrat Floß, Dessau, als Beisitzern;

Benennung der Abgeordneten des Deutschen Forstvereins zum Hauptausschuß für die Anerkennung forstlichen Saatgutes in Verfolg der eingangs erwähnten Beschlüsse des Reichsforstwirtschaftsrates und des einschlägigen Gesetzentwurfes des Reichsernährungsministeriums; der Ausschuß hatte sich auf folgende Herren geeinigt: Kranold, Oberforstmeister, Hildesheim, Dr. Schwappach, Geheimer Regierungsrat, Eberswalde, Dr. Weber, Universitätsprofessor, Freiburg i. Br.; als deren Stellvertreter: Lach, Oberforstmeister, Potsdam, Dr. Rebel, Geheimer Rat, München, Ministerialforstabteilung, Dr. Wagner, Universitätsprofessor, Freiburg i. Br;

Mitgliederbeitrag: Er soll ab 1. Januar 1925 wieder 5 *M* wie in Vorkriegszeiten betragen;

---

[1]) Sie hat inzwischen stattgefunden.

Vereinszeitschrift: Den Vereinsangehörigen, die zugleich Mitglieder von Waldbesitzerverbänden sind, wird der „Deutsche Forstwirt" von Amts wegen von diesen geliefert; für die Beamtenmitglieder, die zugleich im Reichsforstverband zusammengeschlossen sind, hat der Verlag einen Vorzugspreis festgesetzt, der nur ein Drittel des vollen Bezugspreises ausmacht (jährlich 6 ℳ gegen 18 ℳ); der Verein übernimmt von diesem ermäßigten Satz noch 1 ℳ auf die Vereinskasse, so daß die Leistungen der Beamtenmitglieder an den Verein ohne „Forstwirt" jährlich 5 ℳ, mit diesem jährlich 10 ℳ betragen;

Ort der Hauptversammlung 1925: In erster Reihe soll Salzburg, dann Rostock und Hannover ins Auge gefaßt werden.

Sämtliche Anträge wurden einstimmig angenommen.

Zum Verhandlungsgegenstand der ersten Vollversammlung: „Grundsätze der forstlichen Bilanzierung" trug zunächst in Vertretung des durch Krankheit verhinderten Berichterstatters, Landforstmeisters Roth (Dresden), dessen ausgearbeitetes Referat Oberforstmeister Krumbiegel (Dresden) vor. Der Bericht knüpfte an die Verhandlungen auf der Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins im Jahre 1923 in Frankfurt a. d. O. über die Stellung der staatlichen Betriebe, insbesondere der Forstverwaltung im Staatshaushalt an. Dort wurde eine Kommission eingesetzt, welche die durch die Frankfurter Verhandlungen angeschnittenen Fragen zunächst weiter untersuchen sollte. Diese hat im Verlaufe ihrer Arbeiten immer mehr die großen Schwierigkeiten erkannt, welche eine einigermaßen befriedigende Lösung der Aufgabe der forstlichen Bilanzierung verursacht, aber auch die hervorragende Wichtigkeit dieser Frage und ihrer Lösung nicht bloß für die Staats-, sondern gerade auch für die übrigen Forstverwaltungen. In Kreisen der Privatforstwirtschaft ist das Interesse daran auch ein besonders lebhaftes, da die heutige Steuerpolitik den Privatwaldbesitz in einem Maße belastet, das zum Teil sich als auf die Dauer unerträglich und in keinem Verhältnis zu den Einkünften stehend erwiesen hat; für sie ist es vom steuerlichen Gesichtspunkt aus ungemein wichtig, Bilanzen vorlegen zu können, Kapital- und Rentennutzungen genau zu trennen, damit ihr nicht Einnahmen als Rente angerechnet werden, die sich als Eingriffe in das Holzvorratskapital darstellen. Als einen für die Praxis gangbaren Weg zur Errechnung einer Bilanz hat der Kommission der Privatdozent an der forstlichen Hochschule Tharandt, Oberförster Dr. Krieger, die von Ostwald in die Literatur eingeführte „Methode der Waldrente" vorgeschlagen. Ihre Rechnungsweise weicht zwar von den seither üblichen Methoden der Waldwertrechnung vollständig ab; für sie sprechen aber doch so viele gewichtige Gründe; außerdem konnte bis heute ein noch besserer und kürzerer Weg nicht gefunden werden; die Kommission hat daher sich dieser Methode angenommen, um ihre praktische Durchführbarkeit in einzelnen forstlichen Betrieben zu versuchen; es ist ihr gelungen, den Reichsverband deutscher Waldbesitzerverbände für die Sache zu interessieren, der sie auch finanziell unterstützt; die Privatforstwirtschaft hat die Bedeutung der Frage alsbald erkannt; eine Reihe von Privatwaldbesitzern hat sich bereit erklärt, die Methode in ihren Revieren ausproben zu lassen; die nötigen Aufnahmen werden zurzeit von Dr. Krieger durchgeführt. Der Reichsforstwirtschaftsrat zeigt lebhafte Teilnahme an den Arbeiten; zur finanziellen Beihilfe fehlen ihm die Mittel; die sächsische Staatsforstverwaltung fördert die Angelegenheit dadurch, daß sie Herrn Dr. Krieger den zur Vornahme der Untersuchungen notwendigen Urlaub erteilt und außerdem zunächst ein Revier nach der Ostwald-Kriegerschen Methode bearbeiten lassen wird. Die teils ausgeführten, teils geplanten Untersuchungen werden beweisen, ob der beschrittene Weg eingehalten werden kann oder ob er wieder verlassen werden muß.

Berichterstatter Privatdozent Oberförster Dr. Krieger (Tharandt) faßte seine Ausführungen auf die Beantwortung der Frage zusammen, wie es technisch möglich sei, die im Wald vorhandenen wirtschaftlichen Kräfte, also die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Waldes, in eine Ziffer so zusammenzufassen, daß sie für eine Bilanz verwendet werden können. Eine Bilanz ist ganz allgemein eine Gegenüberstellung von positiven und negativen wirtschaftlichen Größen. Dabei ist zu scheiden zwischen der Vermögensbilanz für einen Stichtag und der Erfolgsbilanz für einen Zeitraum. Die forstliche Bilanz ist eine Erfolgsbilanz, die sich über den Zeitraum einer Wirtschaftsperiode erstreckt. Sie kann nur mit Buchwerten arbeiten. Von grundlegender Wichtigkeit für die forstliche Bilanzierung ist der Unterschied zwischen einem „Ganzen" (mit abhängigen, nur aus dem Ganzen heraus zu beurteilenden Teilen, die nicht addiert werden können) und der „Summe" unabhängiger Teile, die sich einfach zusammenzählen lassen. Der Wald ist ein typisches Ganzes; jeder Bestand beeinflußt seinen Nachbarbestand und wird von ihm beeinflußt; jeder Bestand beeinflußt seinen Nachfolgebestand und muß bei der Art der Verjüngung seinerseits auf ihn Rücksicht nehmen. Das Anlage-

kapital für die forstliche Bilanz ist also nicht Masse und Wert des Holzvorrates als Summe unabhängiger Teile, sondern der Wald als Ganzes. Um die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Ganzen zu beurteilen, genügt die Beschreibung nach Masse und Wert der Teile nicht, sondern es ist auch die räumliche Ordnung der Teile und die zeitliche Bedingtheit der Nutzungen zu berücksichtigen. Nur ein Holzlager ist als Summe unabhängiger Teile durch Masse und Wert des Holzvorrates eindeutig bestimmt. Die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Waldes ergibt sich aus dem Jetztwert seiner zukünftigen Nutzungen, ist also abhängig vom Wirtschaftsplan des Ganzen. Der Jetztwert der zukünftigen Nutzungen ist aber der Walderwartungswert. Für die forstliche Erfolgsbilanz sind also am Anfang und am Ende des Wirtschaftszeitraumes Walderwartungswerte zu berechnen und zu vergleichen. Dabei ist die Wahl des Zinsfußes freiem Ermessen überlassen, da es ja nicht auf die absolute Höhe, sondern nur auf den Vergleich beider Werte ankommt. Ebenso ist man in der Wahl der Holzpreise nur an die Bedingung gebunden, daß das Preisverhältnis der Sortimente richtig zum Ausdruck kommt. Es empfiehlt sich, den Preis einer gangbaren Sortimentsklasse = 10 zu setzen und die übrigen Preise verhältnismäßig wiederzugeben. Die in der Bilanz erscheinenden Walderwartungswerte sind dann in diesen Verhältniszahlen, in „Taxmark“ ausgedrückt. Um wieviel das Kapital, also die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit sich vermehrt oder vermindert hat, das läßt sich durch die Berechnung der Ostwaldschen Rentenprozente leicht und übersichtlich in die Wirklichkeit übertragen. Dieses Verfahren der forstlichen Bilanzierung gibt somit die Möglichkeit, Kapital und Rente scharf zu scheiden. Weil aber die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Waldes nur aus dem Jetztwert seiner zukünftigen Nutzungen zu erkennen ist, deshalb ist das Problem der Durchführung der forstlichen Bilanz im wesentlichen ein Problem der forstlichen Erntevorhersage. Diese ist aber erheblich vereinfacht durch den Ostwaldschen Satz, der besagt, daß der Wert je Quadratmeter Stammgrundfläche eines Bestandes durch den Brusthöhendurchmesser des Mittelstammes und die mittlere Höhe des Bestandes eindeutig bestimmt wird. Es handelt sich nur noch darum, die künftige Entwicklung von Brusthöhendurchmesser des Mittelstammes, Mittelhöhe und Grundfläche einzeln zu beurteilen. Das ist aber auf Grund von ausgewerteten Ertragstafeln mit großer Sicherheit möglich. Der dabei mögliche Fehler wird um so größer sein, je länger die Zeitspanne ist, die durch die forstliche Erntevorhersage zu überbrücken ist. Je ferner aber wieder das Abtriebsalter des Bestandes liegt, um so weniger schlägt — eine Folge der Diskontierung — der Fehler wirklich zu Buch. Überdies hat auf die Frage der Bilanz selbst ein etwaiger Fehler keinen Einfluß, da er sowohl in der Eröffnungs- als auch in der Schlußbilanz wiederkehrt. In der von Ostwald begründeten Methode der Bilanzierung mit Walderwartungswerten ist also ein Verfahren gegeben, das mit großer Sicherheit arbeitet und allen theoretischen Anforderungen genügt. Es ist auch in dem livländischen Wirkungskreise Ostwalds auf über 200 000 ha bereits praktisch erprobt und durchgebildet.

Die anschließende Aussprache gestaltete sich unerwartet bewegt. Lebhaft wurde das Für und Wider der Kriegerschen Darlegungen erörtert. Manche lehnten sein Verfahren und dessen Grundlagen von vornherein ab, andere traten dafür ein; das Richtige werden wohl diejenigen getroffen haben, die mit Landforstmeister Roth vor Bildung eines Urteils darüber, ob der von Dr. Krieger empfohlene Weg zum Ziele führt, das Ergebnis der zum Teil bereits ausgeführten, zum Teil noch vorzunehmenden Untersuchungen abwarten wollen.

Am Nachmittag des 16. September fand zunächst ein kürzerer Besuch des „Bruderwaldes“ (Forstamt Bamberg-West, Außenamtmannsbezirk Bug) statt. Der Bruderwald, überwiegend auf rotem Keuperletten stockend, war früher ausschließlich Mittelwald; jedoch hat schon vor etwa 70 Jahren die Umwandlung schlechter Mittelwaldteile in Nadelholzhochwald begonnen, und nach und nach soll der größte Teil des Waldes teils übergeführt, teils umgewandelt werden; nur genügend bestockte, besserwüchsige Teile werden vorerst im Mittelwaldbetrieb weiterbewirtschaftet. Der Begang führte in der Hauptsache durch umgewandelte Bestände. Die Umwandlung erfolgt in geringerwüchsigen Teilen im Saum- und im Femelschlagverfahren, im Saumschlag nur dort, wo zusammenhängende, besonders schlechtwüchsige und schlechtbestockte größere Flächen in Frage kommen. Die vermagerten und trockenen Böden werden der Kiefer, frischere, sandig-lehmige Teile der Kiefer und Fichte, frische, lehmig-sandige Einbeugungen der Fichte zugewiesen. An geeigneten Orten sollen auch Tanne, Douglasie und Weymouthskiefer eingebracht werden; wo Lage und Boden es gestatten, sollen die edleren Laubholzarten in genügend großen Horsten vorgebaut werden. Bezeichnend für den Wandel der Anschauungen ist die Tatsache, daß noch vor etwa 20 Jahren in den dem Nadelholz zugewiesenen Be-

ständen jedes aufkommende Laubholz mit Stumpf und Stiel ausgerottet wurde; heute wird es in den gleichen Beständen, dort, wo es sich zeigt, sorgfältig gepflegt. Im übrigen berechtigen manche der berührten Umwandlungsbestände mit frohwüchsigen Tannen-, Douglasien- und Roteichenhorsten ebenso wie die vorgezeigten Überführungsbestände zu schönen Hoffnungen für ihre waldbauliche Zukunft. Willkommen wurde das Ausflugsprogramm dadurch bereichert, daß die Mehrzahl der Teilnehmer den Weg nach Bug und zurück im Motorboot auf der Regnitz, entlang dem berühmten Bamberger „Hain" zurücklegen konnte.

Nach diesem Begang traf man sich im Kaffee Theresienhain, wo Regierungsrat 1. Kl. Haenel von Bamberg, Sachverständiger der staatlich autorisierten Vogelschutzkommission in Bayern, einen sehr lehrreichen Vortrag über das Vogelleben in der Umgebung von Bamberg hielt. Das Gelände um Bamberg ist eines der vogelreichsten Gebiete Deutschlands, sowohl nach Zahl der Arten wie der Einzelwesen. Bis zu 120 verschiedene Vogelarten brüten hier; etwa 80 ziehen außerdem regelmäßig oder zuweilen durch. Ihre Erklärung finden diese Tatsachen zum Teil in der Lage Bambergs an einer Vogelzugsstraße, in dem günstigen Klima und in der Verschiedenheit von Art und Bebauung des Bodens, die vom mageren Flugsand bis zum Weinberg im Umkreis von vier Stunden alle Stufen durchläuft. Namentlich der „Hain" bei Bamberg ist ungemein belebt; an einem einzigen Morgen kann man hier auf engem Raum bis zu 60 verschiedene Vogelarten hören.

Am gleichen Nachmittag fand im „Zentralsaal" auch eine Teilversammlung statt, die ausschließlich der Forleule und den von ihr in den Jahren 1923/24 in den ostdeutschen Kieferngebieten angerichteten Verheerungen gewidmet war. Landforstmeister a. D. Dr. König (Berlin) gab eine Schilderung des Fraßes, seines Umfanges, seiner Einwirkung auf die Bestände, seiner Folgen für die ostdeutsche Kiefernwirtschaft und der Mittel, diese Folgen abzuschwächen und ihnen zu begegnen. Universitätsprofessor Dr. Escherich (München) verbreitete sich zunächst über die Bedeutung der Forstentomologie für die Forstwirtschaft und erörterte sodann die Ursachen der Massenvermehrung der Eule, die zu der Katastrophe der Jahre 1923/24 geführt haben, die Zusammenhänge dieser Massenvermehrung mit Klima, Boden und Bestand, ihr Anschwellen und natürliches Ende, Biologie und Bekämpfung des Schädlings. In der Aussprache wurden die Ausführungen der Berichterstatter von mehreren Rednern teils bestätigt, teils ergänzt.

Abends trafen sich die Versammlungsteilnehmer zu einer geselligen Zusammenkunft in den Räumen des berühmten Barockbaues der „Concordia" (eines bürgerlichen Gesellschaftshauses). Dank auch der Gunst des Wettergottes konnte diese Veranstaltung in dem beabsichtigten festlichen äußeren Rahmen vor sich gehen; Hunderte von Glühlämpchen hüllten das ganze große Gebäude, seine weitläufigen Terrassen unmittelbar am Ufer der Regnitz und diese selbst in ein einziges großes Lichtermeer; im musikalischen Teil gaben bewährte einheimische Bamberger Kräfte ihr Bestes; kein Wunder, daß der Abend glänzend verlief und nur der eine Nachteil sich bemerkbar machte, daß die Festräume den Massenandrang der Besucher kaum zu bewältigen vermochten.

Am Vormittag des 17. September fand die zweite Vollversammlung statt. Sie war ausschließlich der Weißtanne gewidmet, der Besprechung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung und waldbaulichen Behandlung.

Das Wort hierzu hatte als Berichterstatter zunächst Oberregierungsrat Mayer der Regierungsforstkammer von Oberfranken, zu dessen Inspektionsbezirk das bekannte Tannengebiet des Frankenwaldes gehört und der vorher selbst als Amtsvorstand dort wirtschaftete. An der Gesamtwaldfläche Deutschlands nimmt die Tanne nur mit 3 % teil; ihr eigentliches Wuchsgebiet beschränkt sich auf den Süden und Südwesten des Reiches, Frankenwald und Erzgebirge eingeschlossen. Ihre wirtschaftliche Bedeutung überragt ihre Verbreitung jedoch erheblich; an Massenleistung und Nutzholzausbeute übertrifft sie z. B. die Kiefer um ein Vielfaches. An Massenleistung überholt sie auch die Fichte vom 60. Jahr ungefähr an gewaltig; doch wird diese Leistung — allgemein wirtschaftlich gedacht — durch die frühere Kulmination der Rente bei der Fichte wieder ausgeglichen. Die holzverarbeitenden Gewerbe werten das Tannenholz eher geringer, keinesfalls aber höher als das Fichtenholz; für die meisten Verwendungsarten ist auch die Tanne durch die Fichte zu ersetzen. In rein geld- und holzwirtschaftlicher Beziehung beständen demnach gegen die bereits in erheblichem Maße fortgeschrittene Verdrängung der Tanne in ihren Hauptwuchsgebieten durch die Fichte keine Bedenken. Um so überragender ist demgegenüber die waldbauliche Bedeutung der Tanne. Sie beruht zum Teil auf der größeren Sturmfestigkeit, der geringeren Gefährdung durch Schneebruch, durch Insektenkalamitäten, vor allem aber auf dem außerordentlich günstigen Einfluß

der Tannenbestockung auf den Boden; dieser Umstand ist ausschlaggebend dafür, der Tanne einen angemessenen Anteil an ihrem Verbreitungsgebiete zu erhalten und ihn dort, wo notwendig, noch zu erhöhen. Nicht unbedeutende Gefahren drohen der Tanne durch das sogenannte **Tannensterben** und ihre hohe Empfindlichkeit gegen Rauchgase. Das Tannensterben ist eine noch nicht genügend erforschte Allgemeinerkrankung der Tanne, die bisher besonders im Erzgebirge und im Frankenwald unangenehm in Erscheinung trat, aber auch schon aus Thüringen, Württemberg, Baden und jüngst aus Deutsch-Österreich gemeldet wurde. Es charakterisiert sich dadurch, daß die Tanne im Stangen- und Baumholzalter erkrankt und nach kurzem, oft aber auch nach jahrelangem Siechtum dürr wird. Viel für sich hat die Anschauung, die für die Krankheit den Hallimasch verantwortlich macht. Andere neigen dagegen der Erklärung zu, daß es sich um eine ansteckende Krankheit handle, deren Parasit aus dem Ausland eingeschleppt worden sei, die von Sachsen ausging und von dort auf die Umgebung übertrat. Die Gefahr der Schädigung durch Rauchgase wächst naturgemäß mit der zunehmenden Industrialisierung der betroffenen Waldgebirge. Jedoch besteht in Bayern und wohl auch im größten Teil der übrigen Tannenwuchsgebiete vorerst keine Veranlassung, die Nachzucht dieser edlen Holzart deswegen aufzugeben oder einzuschränken. — Die **waldbauliche Behandlung** der Tanne besprach Oberregierungsrat Mayer hauptsächlich unter Würdigung der Verhältnisse des Frankenwaldes, dessen Hauptholzart die Tanne früher war und dem sie auch heute noch sein charakteristisches Gepräge verleiht. Für ihre Nachzucht kommt dort im allgemeinen nur noch die natürliche Verjüngung und, wo diese versagt oder wo die Tanne im Altholz nicht vertreten ist, aber eingebracht werden soll, die künstliche **Vorverjüngung** in Frage. Das gegenwärtige Wirtschaftsziel in den Staatswaldungen des Frankenwaldes ist eine anteilmäßige Bestockung der Fichte von 67%, der Tanne von 27%, der Buche und anderer Laubhölzer und der Fohre von zusammen 6%. Die Tanne soll hierbei in Mischbeständen, und zwar hauptsächlich nach dem Femelschlagverfahren mit horst- und gruppenweiser Verjüngung nachgezogen werden. Aus klimatischen Gründen ist meistens Sommerfällung notwendig bezw. üblich. Die Jungwuchspflege wird nach örtlichen Erfordernissen betrieben. Muß die Tanne künstlich voreingebaut werden, so wird die Pflanzung der Saat vorgezogen. Auch der Voreinbau erfolgt gruppen- und horstweise und in der Regel gleichzeitig mit dem der Buche. Die Gruppen werden wie beim natürlichen Femelschlagbetrieb derart angelegt, daß der Tanne ein Altersvorsprung vor der Fichte gesichert wird. Sie müssen gegen Wild und Weidevieh — häufig durch Einzäunung — geschützt werden. Der Durchforstungsbetrieb stellt im Frankenwald infolge der Neigung der Böden zum Graswuchs und der Schneedruckgefahr und im Hinblick auf die Erhaltung der Bodentätigkeit an den Wirtschafter große Anforderungen; grundsätzlich ist möglichst früh einzugreifen, in wärmeren Lagen maßvoll zu hauen und oft wiederzukommen, in höheren Lagen wegen der Schneedruckgefahr möglichst zeitig und dann kräftig einzugreifen.

Berichterstatter Oberforstmeister **Stephani** von Forbach in Baden, der langjährige Wirtschafter in den bekannten dortigen Murgschifferschaftswaldungen, beschränkte seine Ausführungen auf die Verhältnisse des badischen Schwarzwaldes, und zwar schilderte er zunächst die stark wechselnden standörtlichen Bedingungen, die auf die Lebenserscheinungen und die wirtschaftliche Behandlung der Tanne ausschlaggebenden Einfluß nehmen. In der untersten Klimazone, etwa bei 300 m der westlichen Vorberge, wo der Wein noch gedeiht, verjüngt sich die Tanne leicht, aber hält im Alter nicht aus. Das Optimum findet sie in den Höhenlagen von 500 bis 1000 m, die etwa 60 % ihres Verbreitungsgebietes umfassen. Oberhalb dieses Gürtels läßt ihr Gedeihen nach und tritt ihre wirtschaftliche Bedeutung zurück; jedoch geht sie mit der Fichte bis auf 1400 m hinauf. Im Reinbestand erscheint sie nur im untersten Teil ihres Verbreitungsgebietes ortweise; meist ist sie mit Fichte und Buche gemischt; die Einmischung nimmt von unten nach oben ab. Ihre Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Böden ist groß; jedoch ist sie wenigstens in der frühen Jugend gegen Bodenentartung empfindlich. In mittleren und höheren Lagen neigt sie örtlich zu Rohhumusbildung. Richtige und rechtzeitige Lockerung des Kronendaches erleichtern hier der Sonne und dem Regen den Zutritt zum Boden und schaffen bessere Zersetzungsbedingungen für die Streu. Ungleichalterige Mischbestände sind aus Gründen der Bodenpflege dichtgeschlossenen reinen Beständen vorzuziehen. Im allgemeinen verhält sich aber auch im badischen Schwarzwald die Tanne bodenpfleglicher als die Fichte. In den Verjüngungen wird sie an manchen Orten leicht von der Buche oder Fichte verdrängt. Erhaltung vorhandenen brauchbaren Vorwuchses und dessen Übernahme in die Verjüngung sind geeignete Gegenmittel und erhöhen überdies die Widerstandsfähigkeit der Jungbestände gegen Sturm und Regen. Der schlimmste Feind der Tanne im

badischen Schwarzwald ist der Krebs, der den Stamm häufig um 20—40 % entwertet. Hinsichtlich der Massenleistungen ist die Tanne auch im Schwarzwald der Fichte dadurch überlegen, daß sie auch noch im höheren Alter, selbst wenn sie lang unter Druck gestanden, in ihrem Optimum immer noch fähig ist, eine schöne volle Krone zu bilden und zugleich bei guter Ausformung bis zur Vollholzigkeit großen Zuwachs zu leisten. Bewirtschaftet wird die Tanne im badischen Schwarzwald in der Regel in Mischbeständen. Etwa 80 % der Waldfläche werden natürlich verjüngt, wovon rund 14 % auf den Schirmschlag, 9 % auf den Femelwald und 67 % auf den (badischen) Femelschlag treffen. Der Schirmschlag wird angewendet, wo die Verjüngung keine Schwierigkeiten bereitet, z. B. in den unteren Lagen und bei starker Buchenbeimischung. Der Femelbetrieb ist in schwierigen standörtlichen Verhältnissen als die geeignetste Betriebsform anzusehen. Ein Mittelweg zwischen ihm und dem gleichalterigen Hochwald ist die dem Femelbetrieb nahestehende badische Femelschlagwirtschaft. Sie stellt sich vor als eine ungleichalterige Naturverjüngung unter Schirm bei Berücksichtigung der Verjüngung auf der kleinsten Fläche mit Verjüngungszeiträumen von 30 bis 40 Jahren, während welcher der Zuwachs am guten Altholzstamm möglichst vorteilhaft ausgenutzt werden soll. Sie findet sich im badischen Schwarzwald in allen möglichen Übergängen von der Schirmschlagform bis hinüber zum eigentlichen Femelwald. Anflug kommt in ihren Verjüngungsgruppen infolge der Erziehungshiebe von selbst; aber Gegenstand der Wirtschaft ist in den ersten Jahren nicht er; ihre Tätigkeit gilt zunächst noch der Ausnutzung des Lichtungszuwachses am Altholz, und erst, wenn hier die gewünschten Stammstärken erzielt sind, wird den Forderungen des Jungwuchses langsam Rechnung getragen. Die gefürchteten Fällungsschäden sind im richtig geleiteten Femelschlagbetrieb geringer als für gewöhnlich angenommen; außerdem ist eine mäßige Lockerung des Jungwuchses für den späteren Aufbau des Bestandes vorteilhafter als der Dichtschluß in der Verjüngung, der bei allzuängstlicher Vermeidung von Fällungsschäden erzielt wird. — Femelwald und Femelschlag liefern bei mäßigem Vorratskapital mehr Starkholz als der gleichalterige Hochwald; dabei sind die Kulturkosten geringer. Der Hiebssatz muß genau erhoben und festgestellt werden; ein Zuviel im Einschlag ist schädlicher als ein Zuwenig; die Schwierigkeiten, welche diese Wirtschaft für das Personal mit sich bringt, müssen und können überwunden werden.

Die Vorträge der beiden Berichterstatter wurden durch viele sehr gute und lehrreiche Lichtbilder eindrucksvoll ergänzt. In der Aussprache, in der Herren aus dem deutschen Süden wie dem Norden und der Mitte zu Wort kamen, wurde in der Hauptsache den Referenten beigepflichtet und daneben noch manche lehrreiche Erfahrung mit der Tanne innerhalb und außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes, so u. a. aus dem äußersten deutschen Nordosten (Ostpreußen) und Nordwesten (nördliches Hannover) mitgeteilt. —

Zum Schlusse der Vollversammlungen richtete der 1. Vorsitzende, Geheimrat Dr. Wappes, einen warmen Appell an die Mitglieder. Er habe in diesen Tagen mit Freuden feststellen können, daß die Mitarbeit weiterer Kreise der deutschen Forstleute an den brennenden Tagesfragen dem Ernst der Gegenwart entsprechend eine ernstere und tiefergreifendere geworden sei als in den glücklichen Vorkriegszeiten. Er bitte alle, daß sie diese Mitarbeit an den gemeinsamen großen Aufgaben nicht auf die Tage der Hauptversammlungen des Deutschen Forstvereins beschränken, sondern während des ganzen Jahres draußen im Lande fortsetzen, daß sie in ihren örtlichen Fachvereinigungen darauf hinwirken möchten, daß diese unter sich und mit dem Deutschen Forstverein mehr wie bisher Fühlung suchten; denn auf die Dauer könne der Deutsche Forstverein dem hohen Ziele, das er sich gesteckt, nur näherkommen, wenn er der Mitarbeit aller Fachgenossen sicher sei, wenn er einen Rückhalt finde an den großen örtlichen Vereinen und Verbänden, in denen sich die Fachgenossen zusammengeschlossen hätten. —

Am Nachmittag des 17. September sprachen in Lichtbildervorträgen David Dominicus von Remscheid-Vieringen über die Herstellung und Behandlung von Sägen und anderen Werkzeugen für die Forstbenutzung, und Studienprofessor a. D. Moroff von Bamberg über Pilze. Im übrigen war der Nachmittag zur Besichtigung der Sehenswürdigkeiten der Stadt und ihrer Umgebung freigegeben. Ein Teil besuchte das Großkraftwerk Viereth, rund 10 km unterhalb Bamberg, das im Zuge des Ausbaues des Maines zur Großwasserstraße Rhein-Main-Donau seiner Vollendung naht; andere beteiligten sich wie schon am Vortage an kunstgeschichtlichen Führungen durch die Stadt unter Leitung von Herren des Bamberger Fremdenverkehrs- und Verschönerungs-Vereins. Eine große Zahl von Gästen vereinigte am Abend eine Farbenkneipe, veranstaltet von den Bamberger Alten Herren des „Waffenringes" zu fröhlichem Zusammensein im Zentralsaal. —

Am Donnerstag, den 18. September, fanden Hauptausflüge in die Forstämter Lichtenfels, Kronach und Wallenfels statt. Berichterstatter nahm an dem Ausflug nach Lichtenfels teil. Dieses Forstamt ist nicht nur landschaftlich eines der schönsten, sondern auch waldbaulich eines der reichhaltigsten und sehenswertesten ganz Bayerns. Wohl alle Holzarten des deutschen Waldes, jedenfalls aber alle Edelhölzer, darunter schon recht selten gewordene, sind hier vertreten, teils eingesprengt wie die Kirsche, Elsbeere, Ulme, teils bestandsbildend wie Eiche, Buche, Ahorn, Esche, Linde, Tanne, Fichte, Fohre, Lärche. Von der Natur besonders gesegnet sind die Distrikte „Buchrangen" und „Spendweg", die heute noch zum größten Teil dem Laubholz gehören und ihm überwiegend auch erhalten bleiben. Ihnen galt auch der Besuch des Deutschen Forstvereins. Beide Distrikte stocken in der Hauptsache auf dem braunen Jura (Dogger); nur schmale Streifen fallen dem oberen schwarzen (Lias) und dem weißen Jura (Malm) zu. Der Dogger gliedert sich hier in Opalinuston (unterer Dogger), Eisensandstein (mittlerer Dogger) und Ornatenton (oberer Dogger). Die Verwitterungsböden bestehen im Bereich des unteren und oberen Doggers aus schweren Tonböden, in dem des mittleren Doggers aus sandigen Lehm- und lehmigen Sandböden, die infolge von Abbrüchen und Abrollungen aus den Kalkschichten des Malms reich mit Kalk gemischt und bei sachgemäßer Pflege in chemischer wie physikalischer Hinsicht für den Anbau besonders der Edellaubhölzer hervorragend günstig sind, zumal die Ornaten- wie die Opalinusstufe die beiden Hauptwasser- und Quellhorizonte der Juralandschaft bilden und es ihren Verwitterungsböden daher auch nie an der nötigen Frische fehlt. — Die Waldungen des Forstamts Lichtenfels waren bis zur Säkularisation Eigentum des Cisterzienserklosters Langheim (dessen Baulichkeiten, soweit noch erhalten, auf der Kraftwagenfahrt zum Wald berührt wurden) und wurden damals hauptsächlich als Mittelwald bewirtschaftet. Geregelte Bewirtschaftung und Nutzung setzte erst unter der königlich bayerischen Verwaltung ein; diese bestimmte die im Keupergebiet gelegenen nördlichen Distrikte wegen ihrer ungenügenden Bestockung zur Umwandlung in Nadelholz; für die südlichen, die Jura-Teile, in der Hauptsache die von uns begangenen, hatte die Erhaltung der Laubholzbestockung, insbesondere auch der Eiche, das künftige Wirtschaftsziel zu bilden, das im Wege der Überführung in Laubholzhochwald mittels eines langen Überführungszeitraumes angestrebt werden sollte. Diese Überführung ist nunmehr dem Abschluß nahe und — wie vorweggenommen werden möge — großenteils hervorragend gelungen; nur noch wenige Teile von den durch sorgfältige Bestandspflege aus Mittelwald umgeformten Übergangswaldungen stehen augenblicklich in mehr oder weniger vorgeschrittener Verjüngung. An Bestandsformen sind in den Distrikten Buchrangen und Spendweg heute vorhanden: Hochwaldbestände von Buche mit Eiche, Ulme, Esche, Ahorn, Linde usw. und mit Nadelhölzern (vorwiegend Fichte) in groß- und kleinflächenweiser Mischung aller Altersstufen, größtenteils aus Naturverjüngung hervorgegangen, sodann über hundertjährige Übergangsbestände von Rot- und Weißbuchen, teils Kernwuchs, teils Stockausschlag, mit eingesprengten gleichalterigen Edellaubhölzern und vereinzelten Fichten und Föhren und mit einzeln und gruppenweise beigemischten verschiedenalterigen Eichen, Altbuchen und Altlinden. Das gegenwärtige Wirtschaftsziel besteht in der Nachzucht von Laubholzbeständen, in der Hauptsache Buche, mit groß- und kleinflächenweise beigemengten Eichen und anderen Edellaubhölzern auf den besseren Böden, dann von Laub- und Nadelholzmischwuchs mit Buche als Grundbestand und allen einheimischen Nadelhölzern in horst- und gruppenweiser Beimischung auf den geringeren Standorten. Verwirklicht soll es im Femelschlagverfahren werden und, soweit irgend möglich, auf natürlichem Wege. Die Umtriebszeit ist gegenwärtig auf 100 Jahre festgesetzt; ihre Erhöhung auf 120 Jahre für Fohre und Laubholz soll bei der nächsten Betriebsregelung erwogen werden. — Der Begang berührte eine Reihe landschaftlich wie waldbaulich hervorragender Punkte. Er bot Waldbilder, die nicht bloß das Ideal einer Naturverjüngung im Sinne Gayers darstellen, sondern die auch das Herz eines jeden Naturfreundes erfreuen müssen. Bilder, wie die ausgedehnten fertigen natürlichen Verjüngungen auf Buche, Esche und Ahorn in der „Kitschentalwiese" oder im „Prötzelsdorf" oder im „Ützingerweg" suchen an Schönheit ihresgleichen. Eine Lichtenfelser Besonderheit sind die Überführungen ausgesuchter Eichengruppen aus dem früheren Mittelwaldbetrieb und der Unterbau und die Umfütterung solcher Gruppen mit Buche zwecks Überhalt in den nächsten Umtrieb. Der Ausflugsweg führte an mehreren derartigen Gruppen vorüber; ihre Bewirtschaftung erscheint mustergültig. In Abteilung „Kohlstattgraben" herrscht unter den dortigen 110- bis 250-jährigen Altlinden das sogenannte Lindensterben; seit etwa 25 Jahren treten hier bei den Altlinden alljährlich nicht unbedeutende Abgänge ein durch rasches Absterben. Die Ursache soll darin zu suchen sein, daß das Wurzelsystem der Linde eine härtere Schicht im

Untergrund (Opalinuston), auf der es aufsteht, nicht zu durchbohren vermag und daß die ihm zur Verfügung stehende verhältnismäßig seichte Oberschicht zur Ernährung der starken Stämme allmählich nicht mehr ausreicht. In Abteilung „Kitschentalwiese" traten im Jahre 1913 und früher in einem Buchen-, Eichen- und Ahornjungholz am Steilhang größere Erdrutschungen ein, verursacht dadurch, daß eine wasserdurchlässige Oberschicht auf dem vollständig undurchlässigen, eisenharten Letten des Ornatentons sich infolge längerer Regengüsse derartig voll Wasser sog, daß sie durch ihre Schwere oben am Steilrand abriß und auf der glatten und glitschigen Oberfläche des Lettens bergab rutschte. Durch Anlage bis zu zwei Meter tiefer Sickerdohlen, die von außen herein bergan getrieben wurden, hat man bisher eine Wiederholung solcher Rutschungen dort vermeiden können. Für die Folge wird man derartige Waldteile im Plenterbetrieb bewirtschaften müssen und niemals ganz von Altholz räumen dürfen, das vermöge seines starken und tiefgreifenden Wurzelwerkes geeignet ist, Ober- und Unterschicht zusammenzuhalten. — Der Ausflug, vom herrlichsten Wetter begünstigt, endete in dem bekannten Wallfahrtsort Vierzehnheiligen, von wo aus man einen prächtigen Blick auf den Staffelberg (Scheffels „heiligen Veit von Staffelstein") und auf das berühmte Schloß (nun wieder Kloster) Banz genießt und wo mit Freuden die Gelegenheit zur Besichtigung der Basilika wahrgenommen wurde, eines Meisterwerkes Balthasar Neumanns, eines Meisters der Baukunst des fränkischen Barocks.

Die Ausflüge des gleichen Tages in die Frankenwaldforstämter Kronach und Wallenfels verfolgten vor allem den Zweck, den Teilnehmern das, womit sie der Verhandlungsgegenstand der zweiten Vollversammlung vom Rednerpult aus und auf der Leinwand vertraut gemacht hatte, nun im grünen Walde zu zeigen: die Bewirtschaftung der Tanne in einem ihrer bekanntesten Hauptverbreitungsgebiete. Beide Forstämter gehören zum südlichen Frankenwald. Die Meereshöhe wechselt zwischen 350 und 680 m. Die Waldungen stocken fast durchwegs auf steilen bis sehr steilen Hängen; die Täler sind schmal und tief eingeschnitten, ebene Hochflächen nur in geringem Umfang vorhanden. Das Klima ist mittel bis rauh; Schnee- und Duftschäden sind besonders in höheren Lagen häufig; auch Windwurf und Windbruch fordern fast alljährlich ihre Opfer. Für die Holzerzeugung selbst ist das Klima infolge seiner hohen Luftfeuchtigkeit und großen Niederschlagsmenge (jährlich 850—900 mm, Mai bis August 350 mm) sehr günstig. Das Grundgestein bilden in der Hauptsache Tonschiefer und Grauwacke; ihr Verwitterungsboden, zumeist kräftiger, lockerer, tiefgründiger und frischer sandiger Lehmboden, ist im allgemeinen für die Holzzucht sehr geeignet; nur neigt er freigelegt stark zur Vergrasung und Verunkrautung. Bestandsbildende Holzarten sind: Tanne (in Kronach mit 55 %, in Wallenfels mit 47 % Flächenanteil), Fichte (44 und 53 %) und Buche (in Kronach mit 1 %). Wirtschaftsziel ist die Erziehung hochwertiger Fichten- und Tannenmischbestände unter Beimengung von Buche, Lärche und Douglasie im 100jährigen Umtrieb, wobei an Flächenanteil erhalten sollen: in Kronach: Fichte 45 %, Tanne 45 %, übrige Holzarten 10 %; in Wallenfels: Fichte 55 %, Tanne 35 %, übrige Holzarten 10 %. Die Verjüngung soll, soweit möglich, im natürlichen Femelschlag und Saumfemelschlag erfolgen, außerdem im künstlichen Femelschlag durch Voranbau von Tanne und Buche; in geringem Ausmaß ist auch Kahlschlag in schmalen Säumen vorgesehen. — Bei Festsetzung der Ausflugswege wurde vor allem darauf Bedacht genommen, daß am lebenden Objekt gezeigt werden konnte, wie in den typischen Frankenwald-Tannen- und Fichtenmischbeständen die Naturverjüngung unter besonderer Rücksicht auf die Erfordernisse der Tanne eingeleitet und durchgeführt wird. Daneben war Gelegenheit gegeben, den Durchforstungsbetrieb in Tannen- und Fichtenmischbeständen kennenzulernen, ebenso Fragen der Bodenbearbeitung zu erörtern. An fertiggestellten Hieben konnten die Eigenarten des laufenden Forstbetriebes im Frankenwald besprochen werden: Sommerfällung, Holzbringung auf den sogenannten „Lassen", Holzverwertung fast ausschließlich an die einheimischen Flößer und Säger. In Kronach wurden außerdem Holztransportmaschinen in Tätigkeit vorgeführt, in Wallenfels der Flößereibetrieb an einem praktischen Beispiel erläutert. —

Von den für den 19. September vorgesehenen Nachausflügen beteiligte sich Berichterstatter an dem nach Burgwindheim. Die Verhältnisse dieses Forstamtes sind für den oberfränkischen Steigerwald charakteristisch. Dessen Grundgestein bildet der Keuper und zwar der obere Gipskeuper und der Blasensandstein. Die Böden, teils Sand-, teils schwere Lettenböden, sind in höheren Lagen trocken und weniger kräftig und neigen bei Freilage zur Vergrasung. Die Meereshöhe des besuchten Gebietes wechselt zwischen 290 und 445 m und beträgt im Durchschnitt etwa 370 m. Das Gelände ist hügelig, selten steil. Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt 700 mm, vom Mai bis August 250 mm. Das Klima ist ziemlich mild. Die Allgemeinverhältnisse sind also der Holz-

zucht günstig. Die Bestockung bilden zurzeit mit 61% Rot- und Weißbuche, mit 9% Traubeneiche, mit 1% die übrigen Laubhölzer (Birke, Aspe, Erle, Esche, Bergahorn), mit 23% die Föhre, mit 6% die Fichte; eine untergeordnete Rolle spielen Lärche, Tanne und Weymouthskiefer. Das Wirtschaftsziel besteht in der Erziehung eines Buchengrundbestandes mit horst- und gruppenweiser Beimischung, je nach Standort, der Föhre und Fichte und in ausgesuchten Lagen der Eiche. Seine Verwirklichung wird im 120jährigen Umtrieb und soweit immer möglich auf natürlichem Weg im Femelschlagverfahren angestrebt; der künstliche Voranbau kommt vor allem bei der Ausformung der Eichenhorste in Betracht. — Der Ausflug führte hauptsächlich in Abteilungen, die entweder mitten in der Verjüngung stehen oder deren Verjüngung erst vor kurzem beendet wurde. Grundgedanke war offensichtlich der, vor allem Waldbilder zu zeigen, an denen das Ziel der Wirtschaft und die Wege, auf denen es zu erreichen versucht wird, am klarsten vor Augen geführt werden konnten. Diese Absicht ist der Ausflugsleitung auch in einem Maße gelungen, das eindrucksvoller nicht gedacht werden kann. Besonders hoch gingen die Wogen der Begeisterung, als der Höhenkamm oberhalb der Abteilung „Linhardschmiede“ erreicht war, der den Blick freigab über einen leicht gewellten Hang hinweg, der sie und ihre Nachbarabteilung „Purzelrangen“ trägt. Beide großen Abteilungen sind so gut wie vollständig auf natürlichem Wege im Femelschlagverfahren verjüngt. Die Verjüngung ist eben erst fertig geworden. Sie ist geradezu ein Schulbeispiel für den Femelschlagbetrieb. Allenthalben sind noch die Kerne zu erkennen, von wo aus die einzelnen Gruppen in sanfter Abdachung ringförmig sich ausdehnten und nach und nach zusammenflossen; auf den Köpfen und Rücken herrscht überall als Grundbestand der Gruppen die Buche, an ausgesuchten Stellen an den Hängen ebenso die Eiche; als Füll- und Verbindungsholzart stockt in den höheren Lagen die Fohre, in den tieferen, frischeren die Fichte; an passender Stelle hebt sich unvermittelt schroff ein Föhrenüberhalthorst aus dem welligen Kronendach seiner Umgebung heraus[2]); das Ganze ist ein Bild von geradezu idealer Schönheit, an dem selbst Altmeister Gayer seine helle Freude haben müßte; spontan machte sich, was jeden beim Anblick von so viel deutscher Waldesschönheit bewegte, Luft in Ausrufen höchster Anerkennung für die Kunst der Wirtschafter, die in den letzten 30—40 Jahren ein solches Werk zu schaffen vermochte, und die Begeisterung klang noch lange nach und brach noch einmal allgemein durch, als beim Mittagessen in Burgwindheim in zündenden Reden der Wahrer und Mehrer dieses Volksgutes gedacht wurde. —

Die Teilnehmer am Ausflug in das Nachbarforstamt Ebrach am gleichen Tag lernten ähnliche Verhältnisse kennen, nur daß dort Buche und Eiche einen noch größeren Anteil an der Bestockung haben und daß sich demgemäß der Begang vor allem auf Bestände erstreckte, die entweder ausschließlich oder größtenteils aus Laubholz sich zusammensetzen und auch wieder überwiegend auf Laubholz im Femelschlagverfahren natürlich verjüngt werden. —

Wesentlich anders als im oberfränkischen Steigerwald liegen die Verhältnisse in dem zum unterfränkischen Steigerwald gehörigen Forstamt Eltmann, das ebenfalls am 19. September besucht wurde. Zwar gehört auch dieses Gebiet wie der ganze Steigerwald zum Keuper; der Keuper tritt hier jedoch in anderem Gewand zutage, und die schweren tonigen und mergeligen Verwitterungsböden des weichen unteren Gipskeupers und der Lehrbergschicht, das im Gegensatz zum oberfränkischen Steigerwald teilweise stark zerrissene und steil abfallende Gelände, der stete Wechsel des Standortes und die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Bestände, zwar auch zum größten Teil Laubholz, aber aus früheren Mittelwaldungen stammend, seit langem ungleichmäßig behandelt, großenteils stark durchhauen und verlichtet, stellen der Nachzucht der standortsgemäßen Holzarten vielfach erhebliche Schwierigkeiten entgegen und fordern für das jeweils zweckentsprechendste Verjüngungsverfahren große Vielseitigkeit und Beweglichkeit. —

Gewissermaßen zum Abschluß der Bamberger Grünen Woche für die Teilnehmer aus dem Norden war auch ein Besuch des **Fichtelgebirges** vorgesehen, der — ebenfalls am 19. September — in das Forstamt **Bischofsgrün** und Samstag, den 20. September, in das Forstamt **Wunsiedel** führte. Beide Reviere gehören geographisch dem Zentralstock des Fichtelgebirges an, somit geologisch dem Urgebirge; das Grundgestein bildet in der Hauptsache der Granit; Hauptholzart ist die Fichte in einem Maße, daß, von örtlich recht beschränkten Ausnahmen abgesehen, die übrigen vorkommenden Holzarten (Buche, Föhre, Tanne, Sumpfkiefer) vorerst so gut wie keine Rolle spielen. Eine Verschiebung dieses Verhältnisses in angemessenen Grenzen ist eingeleitet durch die Femelschlagwirtschaft, deren Arbeitsplan neben der Naturverjüngung der Fichte, soweit immer möglich, auch

[2]) Die Kiefer des oberfränkischen Steigerwaldes steht an Güte und Beliebtheit besonders als Altfohre der Hauptsmoorkiefer kaum nach.

den künstlichen horst- und gruppenweisen Voranbau von Buche und Tanne an geeigneten Stellen vorsieht; Versuche sind an verschiedenen Orten angestellt; die bisherigen Erfolge sind nicht einheitlich; ungünstige klimatische wie Standortsverhältnisse bereiten der Naturverjüngung wie der Nachzucht von Buche und Tanne oft sehr erhebliche Schwierigkeiten. — Der Ausflug nach Bischofsgrün sah auch die Besteigung des Ochsenkopfes (1025 m) und den Besuch der landschaftlich schönsten und bekanntesten Punkte seines Gebietes vor, der Begang in Wunsiedel die Besichtigung des Felsenlabyrinths der Luisenburg und die Ersteigung des Gipfels der Kösseine (940 m), des besten Aussichtsberges des Fichtelgebirges. Die Teilnehmer haben diese Bereicherung der waldbaulich etwas eintönigen Ausflüge nach der landschaftlichen Seite dankbarst begrüßt; so bedeuteten für sie die beiden Tage der Wanderung in einem der in Sage und Geschichte berühmtesten und landschaftlich schönsten und besuchtesten deutschen Mittelgebirge einen eindrucksvollen Abschluß der Reise ins grüne Frankenland. —

Die Bamberger Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins mußte unter besonders erschwerten Verhältnissen abgehalten werden; lange Zeit konnte infolge einer Verkettung widriger Umstände der Ort der Tagung nicht bestimmt werden; wiederholt schien ihr Zustandekommen überhaupt gefährdet; erst im Juli 1924 fiel die Entscheidung über Ort und Zeit. Es bedurfte der ganzen Tatkraft, Hingabe und Erfahrung der mit der Vorbereitung einer Versammlung von dieser Bedeutung betrauten Behörden, Stellen und Personen, um innerhalb weniger Wochen die Durchführung einer derart umfassenden Folge von Veranstaltungen sicherzustellen. Aber das Wagnis gelang, dank auch dem Entgegenkommen der Stadt Bamberg, die an ihrem Teil das Mögliche zum Gelingen des Ganzen beitrug. Die Versammlung nahm, vom Wetter ausnehmend begünstigt, eine glänzenden Verlauf; die Teilnehmer — es mögen, die Nichtangemeldeten eingeschlossen, wohl an die 600 gewesen sein — fühlten sich in den gastlichen Mauern der schönen Stadt sichtlich wohl, und der Deutsche Forstverein darf, besonders angesichts der Begleitumstände, mit Fug auf seine Bamberger Mitgliederversammlung 1924 als auf eine seiner bestgelungenen zurückblicken.

München, im Februar 1925.

Küffner.

Die Femelwaldungen im Schapbachtale des badischen Schwarzwaldes.

Bericht[1]) über die Forstliche Lehrwanderung am 21. und 22. September 1924, veranstaltet von der Universität Freiburg.

Von Forstmeister Ortegel in Eurasburg (Oberbayern).

Der Abend des 20. September versammelte in Freudenstadt im Jägerstüble des Hotels „Rappen" 26 Teilnehmer (darunter 17 aus Baden, 6 aus Württemberg, 1 aus Hessen, 1 aus Bayern) der von den HH. Professoren Dr. Hausrath und Dr. Weber-Freiburg veranstalteten Lehrwanderung. Die Stadtverwaltung Freudenstadt überraschte die Teilnehmer angenehm durch Überreichung von gut ausgestatteten Drucksachen (Führer usw.) über Freudenstadt und Umgebung.

Am Morgen des 21. September führte der Anstieg zunächst durch Teile des Stadtwaldes Freudenstadt, welche nach Absicht der Stadtverwaltung und ihres forstlichen Betriebsleiters, Herrn Forstmeisters Grammel, mit Rücksicht auf die Nähe des Kurortes im reinen Femelbetriebe bewirtschaftet werden sollen. Es handelt sich dabei um Tannen- und Fichten-Altbestände von vermutlich nicht sehr bedeutenden Altersunterschieden unter den benachbarten Stämmen. Es wird wohl damit gerechnet werden müssen, daß solche Bestände in nicht zu ferner Zeit zur Abnutzung drängen und daß daher die gegenwärtige Bestandsgeneration ohne erhebliche Opfer an Zuwachs im reinen Femelbetriebe noch nicht bewirtschaftet werden kann. In nächster Nähe des aufstrebenden Kurortes mögen solche Opfer ohne weiteres gerechtfertigt sein. In der weiteren Umgebung dürfte sich der zum Ziele genommene Femelbetrieb in seiner praktischen Durchführung vorerst wohl mehr dem badischen Femelschlagbetrieb mit sehr langem Verjüngungszeitraume nähern, wie ihn wenige Tage vorher gelegentlich der Bamberger Tagung des Deutschen Forstvereins Forstmeister Stephani-Forbach geschildert hatte.

Nach kurzer Autofahrt bis Zwieselberg führte weiterhin der Weg nächst der württembergisch-badischen Landesgrenze durch Staatswaldungen des badischen Forstamtes Wolfach, dann durch Fürstlich Fürstenberg'sche Waldungen des Fürstl. Forstamtes Rippoldsau. Unter Führung der zuständigen HH. Revierleiter Forstmeister Burger-Wolfach und Forstmeister Zipperlin-Rippoldsau boten sie Gelegenheit, über ältere und neuere Verjüngungsformen des gleichalterigen

[1]) Durch persönliche Umstände leider unlieb verzögert. Die durch die Wanderung aufgeworfenen Fragen dürften indessen bisher an Aktualität nichts verloren haben.

Hochwaldbetriebes an Hand praktischer Verjüngungsbilder sich auseinanderzusetzen.

Um die Mittagsstunde betrat man das eigentliche Ausflugsgebiet, die Femelwaldungen im Bezirke der Gemeinde Schapbach.

Eine eingehendere Studie über diese Waldungen hat in den Jahren 1912 und 1913 Dr. Zentgraf veröffentlicht, und zwar den ersten Teil seiner Arbeit, der mehr die geschichtliche Entwicklung und volkswirtschaftliche Seite behandelt, als Gießener Doktor-Dissertation (L. C. Wittichsche Hofbuchdruckerei in Darmstadt, 1912), den zweiten mehr statischen Teil in der Allg. Forst- u. Jagdztg. 1913 (April).

Dieser Arbeit entnehme ich, daß der größte Teil dieser Waldungen nachweislich schon im 14. Jahrhundert im tatsächlichen grundherrlichen Eigentum der Grafen von Fürstenberg in Wolfach sich befand, — daß diese Grundherren im Schapbachtale eine mäßige Zahl (23 bis zum Jahre 1556) Hofgüter als Lehen begründeten mit „Mayern" als Lehensträgern, d. h. Hintersassen und Untertanen. Während nun die in gleicher Weise von den Grafen v. Fürstenberg begründeten, zahlreichen Huben im unteren Teile des Wolfachtales, also in der Nähe von Wolfach selbst, mit Wald nur in bescheidenem Ausmaße ausgestattet wurden, sind den 23 Hofgütern im entlegeneren Schapbachtale sehr ausgedehnte Teile der grundherrlichen Waldungen dieses Tales zum Lehen verliehen worden, und zwar im Jahre 1499 noch als gemeinsamer Besitz (Allmende), 1562 und 1565 jedoch größtenteils zu Sonderbesitz der einzelnen Hufen.

Diese Aufteilung war allerdings (hauptsächlich aus steuertechnischen Gründen) eigens an die Bedingung der Unteilbarkeit und Unveräußerlichkeit der so entstandenen Hofgüter geknüpft. — Dank diesen grundherrlichen Bestimmungen, welche später nach dem Übergange zum freien Eigentum in Tradition und Erbrecht, zum Teil auch in landesgesetzlichen Bestimmungen ihre Fortsetzung fanden, haben sich die Höfe des Schapbachtales bis heute fast unverändert als Waldgüter von beträchtlichem Umfange und mit dem Schwerpunkte ihrer Wirtschaft im Walde erhalten. Die Gemeinde Schapbach besitzt heute ca. 300 ha Gemeindewald, ihre 26 Höfe ca. 1940 ha Privatwald, so daß auf einen Hof durchschnittlich etwa 75 ha Wald treffen, wovon allerdings ein Teil entlang der Feldflur im Niederwaldbetriebe und Waldfeldbau bewirtschaftet wird.

Diese Waldungen nun — sowohl Gemeinde- wie Privatwald — sind im allgemeinen ohne Unterbrechung von alters her bis heute im Femelbetriebe bewirtschaftet worden — einem Femelbetriebe, welcher allerdings nicht immer ideal im Sinne einer mit dem Zuwachs gleichbleibenden Nutzung durchgeführt worden ist, sondern in vielen Fällen auch zu starken Eingriffen in den Vorrat (Überhauungen, Überplenterungen) geführt hat und dann oft kaum mehr als Femelbetrieb bezeichnet werden kann.

Die Wanderung des zweiten Tages im Wildschapbachtale, welche den Privatwaldungen galt, zeigte denn auch, daß die Bestandsbilder sich auf Schritt und Tritt ändern und daß die Vorräte sowohl nach Größe wie nach Zusammensetzung alle Spuren der Nutzung an sich tragen, welche in der näheren und ferneren Vergangenheit an ihnen geübt worden ist.

Verhältnismäßig selten sind Waldbilder, in denen die herrschenden Stämme, d. h. die hauptsächlichen Zuwachsträger, unter sich einigermaßen in Fühlung stehen und nur so vielen jüngeren Bestandsgliedern unter sich Raum geben, als solche zum Ersatze der einst Ausscheidenden notwendig sind. Meist stehen die herrschenden Stämme vollkommen frei, neben und unter ihnen eine verhältnismäßig große Zahl von jüngeren und jüngsten Bestandsgliedern. Bisweilen auch, wo mehrere benachbarte Stämme zugleich genutzt wurden, ist der sonst lockere Schluß durch Lücken unterbrochen, in welchen trupp- oder gruppenweise Jungwuchs von annähernd gleichem Alter hochkommt — also Übergänge zum Femelschlagbetrieb. Daß nicht erst in neuester Zeit, sondern auch schon in früheren Jahrzehnten derartige stärkere Eingriffe in den Bestand vorgekommen sind, beweisen da und dort auch im älteren Holze Gruppen von augenscheinlich annähernd gleichalterigen Stämmen.

Daß bei so wechselnden Vorräten auch die Zuwachsverhältnisse sehr verschiedenartig sein müssen, unterliegt keinem Zweifel.

Leider standen ziffernmäßige Erhebungen über diesen Teil des Wanderungsgebietes, d. i. über die Privatwaldungen, weder hinsichtlich Vorrat noch hinsichtlich Zuwachs zur Verfügung. Bei dem weitverbreiteten Mißtrauen der Bauern gegen eine exakte Untersuchung ihrer Waldungen wird es auch in Zukunft schwer sein, an diese Waldungen heranzukommen und ihren Wirtschaftserfolg durch einwandfreie Methoden festzustellen.

Es ist dies um so mehr zu bedauern, als es bei der Mannigfaltigkeit der Waldbilder hinsichtlich Vorrat und Zuwachs wahrscheinlich nicht schwer fallen würde, schon durch vergleichende Gegenüberstellung von Probeflächen die günstigste Höhe des Vorrates zu ermitteln. Auch wäre es bei der im allgemeinen vorherrschenden Sommerfällung möglich, an Einzelstämmen die Beziehungen zwischen Alter und Zu-

wachs und weiterhin zwischen der Länge des Jugend-Schattwuchs-Stadiums einerseits und der Dauer und Stärke des Lichtungszuwachses anderseits festzustellen. Wenn — wie dies nach meinen Untersuchungen in Femelwaldungen des Böhmerwaldes der Fall ist — ein längeres Verharren in der Jugend im Schatten günstig wirkt auf Dauer und Stärke des Zuwachses im Alter, dann ergeben sich daraus notwendig größere Vorräte bei höheren Umtriebszeiten.

Alle diese Vorfragen müßten geklärt sein, um bei Durchwanderung des in Rede stehenden Waldgebietes aus der gefühlsmäßigen Betrachtung herauszukommen und im Einzelfalle die Erfordernisse des Betriebes, insbesondere die Nutzungsfrage klar beurteilen zu können. Von diesem Standpunkte aus hat die Wanderung des zweiten Tages den Teilnehmern so recht vor Augen geführt, daß wir mit dem Femelbetriebe heute ungefähr da stehen, wo man mit dem gleichalterigen Hochwaldbetriebe vor 100 Jahren stand, nämlich in den ersten Anfängen der Erkenntnis.

Von diesem Gesichtspunkte aus war es nun ein besonderer Vorzug der Veranstaltung, daß am ersten Tage der Wanderung auch ein Femelwald besichtigt werden konnte, über welchen genauere Feststellungen und Untersuchungen vorliegen. Es ist das der Schapbacher Gemeindewald-Distrikt IV Sandeckwald von etwa 100 ha Größe. Über seine Geschichte ist folgendes bekannt:

Er war bis zum Anfang der 1840er Jahre Privat-(Hofbauern-)Wald und wurde damals von seinem Besitzer infolge Geldnot ausgeschunden; nur Floßstangen und Langhölzer 5. Klasse blieben stehen. Will man sich ein Bild machen, wie der so verbliebene „Wald" damals ausgesehen haben mag, so kann man dies, wenn man sich aus einem der heute einigermaßen normal bestockten Femelbestände dieser Standorte alles Material über der 5. Langholzklasse weg denkt. Mir steht augenblicklich nur die von Zentgraf a. a. O. mitgeteilte Aufnahme der Abt. 1 des Sandeckwaldes im Jahre 1909 zur Verfügung. Diese Abteilung enthielt je ha:

Durchm. in 1,3 m über dem Boden	Mittlere Höhe m	5. Kl.		6. Kl.		Sa.	
		Stückzahl	Derb- u. Reisholz fm	Stückzahl	Derb- u. Reisholz fm	Stückzahl	Derb- u. Reisholz fm
25	21,5	5	3,8	—	—	5	3,8
20	18,5	55	25,3	5	2,3	60	27,6
15	16,0	—	—	60	15,0	60	15,0
10 u. wenig.	?	—	—	—	—	?	10,0
Sa.	—	60	29,1	65	17,3	125	56,4

Es leuchtet ein, daß ein solcher Hieb, der auf dem Hektar nur noch etwa 60 fm Gesamtmasse und etwa 125 Stämme von mehr als 12 cm Brusthöhendurchmesser hinterläßt, nicht mehr als Femelhieb betrachtet werden kann. Trotzdem ist es hochinteressant, zu verfolgen, wie sich dieser Unterwuchs, der im alten Femelwalde ein Schatten- oder Halbschattendasein von mehr oder minder langer Dauer — schätzungsweise etwa 1—50 Jahren — geführt haben mag, nach der Freistellung weiter entwickelte.

Den abgeschwendeten Wald kaufte ein Frankfurter Senator namens Schäffer, welcher ihn mit Sorgfalt bewirtschaftete — unter anderem alle stärkeren Bäume auf zwei Drittel der Höhe aufasten ließ. Er nutzte innerhalb 25 Jahren 13 000 fm Gesamtmasse (Derb- und Reisholz), das ist je Jahr und ha 5 fm. Es muß bei dieser für den geringen Vorrat immerhin bedeutenden Nutzung vermutet werden, daß eine bedeutende Erhöhung des Vorrates nicht eingetreten ist.

Ende der 1860er Jahre kaufte den Wald die Gemeinde Schapbach um 154 258 Mark. Seit 1879 stehen in den periodischen Betriebsplänen regelmäßige Ziffern über Vorrat und Ertrag zur Verfügung. Danach ergaben sich je ha an Gesamtmasse (Derb- und Reisholz):

Periode	Vorrat am Anfange d. P. fm	Jährlicher Zuwachs fm	Jährlicher Zuwachs %	Jährl. Nutzg. fm	
1879/88	208	24,0	8,2	1,0	24,6 fm in 40 Jahren
1889/98	446	12,7	2,5	6,3	
1899/1908	509	19,9	3,4	6,6	
1909/18	642	10,5	1,5	10,7	
1919/28	634	—	—	—	

Demnach würde der Gesamtzuwachs von 1879 bis 1918, das ist in 40 Jahren, 634—208 + 246 = 673 fm oder jährlich 17 fm betragen haben, was für den Standort (Hauptbuntsandstein in etwa 800 m Meereshöhe mit mehr als 1000 mm Niederschlag) jedenfalls eine ansehnliche Leistung wäre.

Ob und inwieweit allerdings die vorstehend ermittelten Vorratsziffern im einzelnen volles Vertrauen verdienen, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls hatte die Mehrzahl der Besucher den Eindruck, als ob gegenwärtig 634 fm im Mittel je ha nicht auf der Fläche stehen. Es fehlten allerdings die Angaben über die Nutzung von 1919 bis 1924, welche möglicherweise schon eine Vorratsminderung seit 1919 bedingen. Es kann aber auch sein, daß Aufnahmefehler vorliegen; insbesondere dürfte der von K. Gayer nachgewiesenen Besonderheit der Schaftform im Femelwalde, welche bei starkem und bis in die Brusthöhe sich fortsetzendem Wurzelanlaufe niedrigeren Form-

zahlen bedingt, bei den periodischen Massenermittlungen nicht Rechnung getragen worden sein. Daraus müßte sich eine Überschätzung der Vorräte mit zunehmender Bestandsmittelstärke und somit auch eine Überschätzung der Zuwachsgrößen ergeben.

Diese Vermutung gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Ergebnisse der Versuchsfläche, welche im Sandeckwalde von der Badischen Versuchsanstalt im Jahre 1897 angelegt und seitdem dreimal neu aufgenommen worden ist, zum Vergleiche heranzieht. Die letzte Aufnahme vom Jahre 1920 (ich nehme an, daß hier die Massenermittlung auf die abschnittweise Kubierung von Probestämmen gestützt ist) weist nur einen Vorrat je ha von 487 fm aus, ohne daß ein bedeutender Unterschied der Versuchsfläche gegenüber dem Gesamtwalde nach dem Augenmaße vermutet werden möchte.

Vergleicht man nun die Wachstumsleistung des Sandeckwaldes von 1879 bis 1918 mit der gleichalteriger Hochwaldbestände auf ähnlichem Standorte — etwa Tannen 2. Ertragsklasse — im Alter von 40 bis 80 Jahren, so zeigen sowohl Vorrat wie laufender Zuwachs wie auch das Zuwachsprozent weitgehende Annäherung. Was insbesondere das Zuwachsprozent im Sandeckwalde betrifft, so würde es sich nach den Berechnungen der Forsteinrichtung im Jahre 1919 für das rückliegende Jahrzehnt nur mehr auf 1,5% jährlich berechnen. Da diese Berechnung immerhin unsicher erscheint, so habe ich aus den mir von der Badischen Versuchsanstalt gütigst zur Verfügung gestellten stammweisen Aufnahmen der Versuchsfläche in den Jahren 1897, 1902, 1910 und 1920 den Durchmesserzuwachs der einzelnen Stämme nach Stärkestufen erhoben und folgendes gefunden:

Versuchsfläche Sandeckwald, 0,54 ha groß.

Aufnahme 1897[2])				Aufnahme 1920		Jährl. Zuwachs 1897—1920		
Stärkestufe cm (in Brusthöhe)		Zahl der Stämme	Kreisfläche	Mittlerer Durchmesser	Kreisfläche	Durchmesser		Kreisfläche
Grenzen	Mittel		qcm	cm	qcm	mm	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tannen.								
15,0—19,9	18,1	1	257	27,2	581	4,0	1,65	3,3
20,0—24,9	23,2	6	2 538	29,6	4 128	2,8	1,1	2,1
25,0—29,9	27,1	11	6 347	34,1	10 043	3,0	1,0	2,0
30,0—34,9	32,2	9	7 326	40,5	11 592	3,6	1,0	2,0
35,0—39,9	37,1	15	16 215	47,6	26 700	4,6	1,1	2,1
40,0—44,9	43,2	14	20 524	52,9	30 772	4,2	0,9	1,7
45,0—49,9	48,0	11	19 910	60,9	32 043	5,6	1,0	2,0
50,0—54,9	52,4	7	15 099	63,0	21 819	4,6	0,8	1,6
55,0—59,9	56,4	2	4 996	76,2	9 120	8,6	1,3	2,5
60,0—64,9	60,4[3])	(1)	(2 865)	69,1[3])	(3 750)	6,7	1,0	2,1
65,0—69,9	67,5[4])	(1)	(3 578)	74,2[4])	(4 324)	13,4	1,9	3,8
Sa. Tannen	39,5	76	93 212	49,6	146 798	4,4	1,0	1,94
Fichten.								
15,0—19,9	18,2	6	1 560	22,6	2 406	1,9	0,95	1,9
20,0—24,9	22,1	15	5 760	29,8	10 455	3,3	1,3	2,5
25,0—29,9	27,3	22	12 870	36,8	23 408	4,0	1,2	2,5
30,0—34,9	32,2	15	12 210	43,5	22 290	4,9	1,3	2,5
35,0—39,9	37,4	5	5 495	51,0	10 215	5,9	1,3	2,6
40,0—44,9	43,5[5])	(1)	(1 486)	51,9[5])	(2 116)	6,5	1,4	2,7
Sa. Fichten	27,7	63	37 895	37,3	68 774	4,2	1,3	2,51
Sa. Tannen und Fichten	34,7	139	131 107	44,4	215 572	4,22	1,07	2,12

[2]) Berücksichtigt sind nur die im Jahre 1920 noch vorhandenen Stämme.
[3]) Genutzt 1910, daher nur 13jähriger Beobachtungszeitraum.
[4]) Genutzt 1902, daher nur 5jähriger Beobachtungszeitraum.
[5]) Genutzt 1910, daher nur 13jähriger Beobachtungszeitraum.

Die Berechnung ergibt, daß das jährliche Zuwachsprozent der Kreisfläche während des ganzen Beobachtungszeitraumes 1897—1920 bei den etwa zwei Drittel der Bestockung einnehmenden Tannen fast 2%, bei den Fichten $2^1/_2$%, im Durchschnitte 2,12% betrug. Das Massenzuwachsprozent mag demnach im Durchschnitte mindestens $2^1/_2$% betragen haben. Wenn man es direkt aus den Massenermittlungen der Versuchsanstalt in den Jahren 1897—1920 berechnet, kommt man sogar auf 2,9%.

Diese Massenverzinsung leistet der gleichalterige Hochwald bei Tannen 1. und 2. Ertragsklasse nach Lorey 1897 etwa bis zum 90. Jahre, bei Fichten 1. und 2. Ertragsklasse nach Schwappach 1902 etwa bis zum 70. Jahre.

Man kann also annehmen — wenigstens bestätigen diesen Schluß die Wuchsverhältnisse des Sandeckwaldes —, daß hinsichtlich Zuwachsleistung (absolut und relativ) der gleichalterige Hochwald im mittleren (etwa 40—80jährigen) Alter und der Femelwald sich weitgehend nähern. Auffallend ist dieses Ergebnis nicht, da in diesem Alter der gleichalterige Hochwald mit voller Bestockung, jungen und noch zuwachskräftigen Bestandsgliedern und mit noch nicht zu hohen Vorräten arbeitet. Das Verhältnis ändert sich aber mit zunehmendem Alter des gleichalterigen Hochwaldes und nach seinem Abtriebe. Der laufende Zuwachs, welcher im Zeitpunkte seiner Kulmination die auf einem gegebenen Standorte tatsächlich mögliche Zuwachsgröße angibt, erleidet weiterhin einen immer stärkeren Rückgang, und zwar in einem Alter des Bestandes, in welchem die erwünschten Dimensionen noch nicht erreicht sind. Um diese zu erreichen, muß der Bestand mit einem nicht voll standortsgemäßen Zuwachs bei verhältnismäßig hohem Vorrate, also mit ungünstiger Verzinsung, noch jahrzehntelang weiter gehalten werden.

Weiterhin entstehen erhebliche Zuwachsausfälle nach dem Abtriebe in den ersten Jahrzehnten der Bestandsentwicklung infolge ungenügender Ausnützung des Standortes durch den Jungbestand.

Diese beiden Altersabschnitte, das Jugendstadium bis zu etwa 30 Jahren und das Altholzstadium von etwa 80 Jahren ab, sind es, welche im gleichalterigen Hochwalde einen geringen Wirtschaftserfolg und die Unrentabilität bedingen, welche schlechthin in der kaum 2%igen Verzinsung unserer meisten heutigen Forstbetriebe ihren praktischen Ausdruck findet. Wohl mögen manche neueren Betriebs- und Verjüngungsformen durch frühzeitige Auflichtung des Altbestandes und durch Vorverjüngung jene Mängel bis zu einem gewissen Grade abschwächen, ihre vollständige Vermeidung ist jedoch nur denkbar in einer Betriebsform, welche

1. auf flächenweise Verjüngung verzichtet und nur dort und so viel Jungwuchs nachzieht, als zum Ersatze des Ausscheidenden erforderlich ist,

2. mit einem Bestandsmaterial, d. h. mit Bäumen arbeitet, welche biologisch befähigt sind, bis zum tatsächlichen Abtrieb im Alter wertvollster Holzerzeugung ihren jeweiligen Kapitalwert (Zuwachsprozent) zuzüglich der sonstigen Erzeugungskosten (Weiserprozent) voll, d. h. zu dem geforderten Wirtschaftszinsfuße, zu verzinsen.

Zu 1 bedarf es keiner weiteren Ausführung; es ist klar, daß jedes Bestandsglied, das infolge zu dichten Standes ausscheidet, einen Nutzungsverlust bedeutet, wenn es unverwertbar oder — wie die meisten Durchforstungserträge infolge geringer Dimensionen und hoher Gewinnungskosten — nur mit geringerem Nutzen verwertbar ist.

Zu 2 vergegenwärtige man sich das gewöhnliche Bild einer Stammscheibe aus dem gleichalterigen Hochwalde: Jahrringe innen breit, nach außen immer enger werdend, also bei steigendem Kapitalwert immer kleinerer Zins. Demgegenüber vergleiche man den Durchmesserzuwachs (doppelte Jahrringbreiten), wie er in obiger Übersicht aus der Versuchsfläche Sandeckwald in Spalte 7 sich ergibt. Sieht man hier von der einen, infolge freien Standes aus der Regel herausfallenden Tanne der Stärkestufe 15 bis 19,9 cm ab — die drei im Jahre 1910 genutzten Stämme dieser Stärkestufe hatten beispielsweise einen jährlichen Durchmesserzuwachs von nur 0,5 mm —, so zeigen die einzelnen Stärkestufen, welche mit den Altersstufen ja ungefähr parallel gehen, vom Schwachen zum Starken eine stetige Zunahme der Jahrringbreiten, bei den Tannen von 1,4 mm (bei 20 cm Brusthöhendurchmesser) bis zu 6,7 mm (bei 70 cm), bei den Fichten von 0,95 mm (bei 15 cm) bis zu 3,25 mm (bei 45 cm Brusthöhendurchmesser). Das Zuwachsprozent ist infolgedessen bis zur höchsten Stärkestufe von etwa 70 cm nicht im Abnehmen.

Dieser grundsätzliche Unterschied im Zuwachsgange, welcher für die Rentabilität der gegensätzlichen Betriebsformen ausschlaggebend ist, findet seine Erklärung zweifellos in biologischen Ursachen, deren Erforschung der Pflanzenphysiologie noch bevorsteht. Man kann dabei an Zusammenhänge denken, die zwischen dem Aufbau des Holzkörpers und den Lebensäußerungen des Baumes bestehen in dem Sinne, daß ein engringiger Kern und stark verholzte Zellen dem Baume notwendig sind als festes Gefüge gegen mecha-

nische Angriffe von Wind usw., während der äußere Teil des Stammes mehr den Ernährungs- und Wachstumszwecken dient und daher mit breitlumigen Zellen aufgebaut sein soll. Man kann sich auch vorstellen, daß das fortgesetzte Peitschen und Fegen der Kronen im gleichalterigen Hochwalde, welches auch bei starkem Durchforstungsbetriebe nicht ausgeschaltet werden kann, schließlich die Wachstumsorgane des Baumes so schädigt, daß eine vorzeitige Alters- (Zuwachs-) Schwäche eintritt.

Jedenfalls ist diese Frage, ob und wie die Zuwachskraft des Baumes bis in höheres Alter von der Art seiner Erziehung — ob gleichalterig oder femelartig — abhängt, von grundlegender Bedeutung für die forstliche Betriebsform. Ich halte es daher für dringend erwünscht, daß in Femelversuchsflächen wie der im Sandeckwalde bei jeder Neuaufnahme an jedem ausscheidenden Stamme das Alter und — soweit erkennbar — die Dauer des Jugend-Schattwuchsstadiums ermittelt wird.

Was die Qualität des in den Femelwaldungen des Schapbachtales erzeugten Holzes betrifft, so weist schon Dr. Zentgraf a. a. O. darauf hin, daß das Holz aus Rippoldsauer und Schapbacher Femelwaldungen nicht schlechter bezahlt wird als das aus den danebenliegenden, gleichalterigen württembergischen Staatswaldungen und zwar von den gleichen Händlern in dem gleichen Absatzgebiet. Diesen Eindruck erhält auch der Besucher beim Betrachten sowohl des stehenden wie des liegenden Holzes.

Am Werte der Nutzung ergibt sich freilich eine wesentliche Überlegenheit des Femelbetriebes durch vorwiegende Starkholzerzeugung. Beispielsweise habe ich aus den Aufnahmen 1902 und 1910 der Versuchsfläche Sandeckwald den ausscheidenden Bestand nach Masse des Nutzholzes auf ungefähr 30 % 1. Klasse, 38 % 2. Kl., 22 % 3. Klasse, 6 % 4. Klasse und 4 % 5. und 6. Klasse Heilbronner Art berechnet.

Im ganzen Sandeckwald ergab die Nutzung der Jahre 1913 bis 1914 an Nutzholz in %:

	Stammholz						Klötze			
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	I.	II.	III.	
	10,1	17,9	22,0	14,4	17,8	12,3	1,5	1,9	2,1	% der Stückzahl
= etwa	26	31	25	7	5	2	2	1	1	% der Masse.

(I.–III. zusammen: 82 %.)

Bemerkenswert ist in diesen, dem praktischen Betriebe entnommenen Ziffern auch die geringe Zahl und Masse der verklotzten Stämme, welche beweist, daß einem geschulten Arbeiterstamm auch die Bringung von Langholz wohl möglich ist. Dabei muß eigens hervorgehoben werden, daß nennenswerte Schäden am Bestande weder von Bringung noch von Fällung zu sehen sind.

Wenn man nach allem bisher Gesagten zu dem Schlusse kommt, daß der Sandeckwald und die ihm ähnlichen Teile der Schapbacher Hofgutswaldungen gewisse Vorzüge des Femelbetriebes vor dem gleichalterigen Hochwalde hinsichtlich nachhaltiger Massen- und Werterzeugung und hinsichtlich Verzinsung des Produktionskapitales ersichtlich zu machen scheinen, so darf auf der andern Seite nicht übersehen werden, daß ihnen in ihrer Eigenschaft als Femelwaldungen zweifellos auch erhebliche Mängel anhaften.

Es wurde oben auf den verhältnismäßig lichten Schluß im Herrschenden und auf die große Zahl von jüngeren Bestandsgliedern hingewiesen. Selbst Bodenflora tritt da und dort auf. Auf Grund eigener Zuwachsuntersuchungen in Urwaldresten des Nadelgebietes (Böhmerwald) halte ich diese frühzeitige Lichtstellung des Jungwuchses für einen Nachteil und für den Grund, warum die Stämme des Sandeckwaldes ihr Massen-Zuwachsprozent späterhin kaum über 3 % zu erheben scheinen. Im Böhmerwalde zeigen die meisten Tannen und Fichten bei Freistellung in den Stärkestufen von etwa 30—60 cm Brusthöhendurchmesser ein Zuwachsprozent, das über, zeitweise sogar erheblich über 3 % liegt, ein Umstand, der die Möglichkeit in Aussicht stellt, die Wirtschaft selbst auf eine höhere Verzinsung wie 3 % einzustellen. Allerdings haben die betreffenden Stämme im Böhmerwalde meist ein Jugend-Schattwuchsstadium von 50—100 Jahren durchgemacht, was wiederum nur möglich ist, weil dort Fichte, Tanne und Buche in Einzelmischung den Bestand bilden. Erfahrungsgemäß ist ja das Schattenerträgnis einer Holzart unter ihresgleichen regelmäßig geringer als unter anderen Holzarten. Diese Erscheinung läßt sich bis zu einem gewissen Grade auch aus der obigen Tabelle über die Versuchsfläche Sandeckwald entnehmen. Hier zeigen (siehe Spalte 7) die Fichten, welche fast durchwegs neben- und unterständig unter älteren Tannen stehen, einen stärkeren

Zuwachs als die Tannen gleicher Stärkestufe. Dabei ist zu vermuten, daß zwischen zwei sich biologisch so nahestehenden Holzarten wie Fichte und Tanne jene Erscheinung nicht in gleichem Maße wirksam sein wird wie zwischen biologisch unterschiedlicheren Holzarten, wie z. B. Nadelhölzern einer- und Laubhölzern anderseits. Es muß daher vermutet werden, daß das in den meisten Schwarzwaldgebieten und insbesondere auch in den Femelwaldungen des Schapbachtales durch menschliche Eingriffe hervorgerufene Verschwinden der Buche (und anderer Laubhölzer) aus der Bestandsmischung den lichten Stand dieser Waldungen bedingt. Die Tanne allein oder auch in Mischung mit Fichte vermag so reiche Standorte, wie sie klimatisch und edaphisch in diesen Schwarzwaldlagen geboten sind, nicht vollkommen auszunützen. Die Folge ist: der Bestand steht zu licht, der Jungwuchs entwickelt sich zu früh und zu schnell und entbehrt infolgedessen der Fähigkeit stärkeren Lichtungszuwachses im Alter.

Ich halte aus diesen Gründen die Wiedereinführung des Laubholzes in die Bestandsmischung für eine notwendige Ergänzung des Femelbetriebes dieser Waldungen und verspreche mir davon bei höheren Vorräten eine günstigere Verzinsung.

Über den äußeren Verlauf der Veranstaltung, die leider vom Wetter recht wenig begünstigt war, ist noch zu sagen, daß der Abend des 21. September alle Teilnehmer beim Adlerwirte in Schapbach vereinigte, wo auf Grund des bis dahin Gesehenen und auf Grund des von Herrn Professor Dr. Hausrath mitgeteilten Ziffernmaterials die Frage des Femelbetriebes einer allgemeinen Erörterung unterlag. Niemand von den Teilnehmern wird erwartet haben, daß sie bei dieser Gelegenheit gelöst werden konnte. Die rege und allseitige Aussprache jedoch, an der sich außer den Herren Veranstaltern besonders auch Herr Landesforstmeister Philipp-Karlsruhe und Herr Forstmeister Dr. Eberhard-Langenbrand beteiligten, bewies, daß die Frage regstem Interesse begegnete. Die Dankesworte, welche am Ende des zweiten Tages den Herren Professoren Dr. Hausrath und Dr. Weber sowie dem um die Führung verdienten Herrn Forstmeister Burger von verschiedenen Rednern gewidmet wurden, bewiesen, daß die Teilnehmer fruchtbare Anregungen aus dem Besuche der Schapbacher Femelwaldungen mit nach Hause nahmen und daß es ein glücklicher Gedanke war, das Interesse eines größeren Kreises von Praktikern durch den Besuch dieser Waldungen für die Betriebsform des Femelwaldes wachzurufen.

Literarische Berichte.

Handbuch der Forstwissenschaft, begründet von Professor Dr. Tuisko Lorey, 4. verbesserte und erweiterte Auflage, in 4 Bänden mit zahlreichen Abbildungen und Farbtafeln, in Verbindung mit R. Beck, weiland Professor in Tharandt, Prof. Dr. J. Busse in Tharandt, Oberforstrat Dr. V. Dieterich in Tübingen, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Eckstein in Eberswalde, Geh. Hofrat Prof. Dr. Fromme in Gießen, Amtsgerichtsrat H. Görcke in Eberswalde, Ministerialrat Dr. O. Härtel in Wien, Geh.. Hofrat Prof. Dr. H. Hausrath in Freiburg i. Br., Hofrat Prof. Dr. Janka in Mariabrunn bei Wien, Geh. Hofrat Dr. L. Klein in Karlsruhe i. B., Prof. Dr. R. Lang in Halle a. S., Prof. Dr. Graf Leiningen-Westerburg in Wien, Geh. Hofrat Dr. U. Müller, weiland Professor in Freiburg i. Br., Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Schüpfer in München, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Schwappach in Eberswalde, Geheimrat Dr. L. Wappes in München, herausgegeben von Dr. Heinrich Weber, o. Prof. der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg.

Fortsetzung der Besprechung im Märzheft 1925, S. 131.

Erschienen sind bis jetzt die Lieferungen 1—6. Von Band I liegen nunmehr zwei Lieferungen (1 und 6) vor. Die erste Abhandlung wurde bereits besprochen, ihr kann heute die zweite folgen:

II. Die Bedeutung des Waldes und die Aufgaben der Forstwirtschaft von Rudolf Weber, neu bearbeitet von Heinrich Weber.

Dieser Abschnitt bildet eine weitere einleitende Abhandlung des Handbuchs, die sich die Aufgabe stellt, die Forstwissenschaft unter zwei Gesichtspunkten zu betrachten, deren einer von den Interessen der Gesamtheit — des Staats — ausgeht, während der andere individualistischer Natur ist und das Subjekt, in dessen Interesse die Forstwirtschaft geführt wird, als ausschlaggebend in den Vordergrund stellt. Diese Trennung ist als grundlegend vor allen einzelnen Disziplinen zu behandeln.

Es wird zunächst dargelegt „der Wald, wie er jetzt ist", dann folgt die Behandlung seiner staatswirtschaftlichen Bedeutung und schließlich diejenige des privatwirtschaftlichen Interesses an

der Forstwirtschaft, und zwar wird hier dieser Produktionszweig nach seinen wirtschaftlichen Faktoren Natur, Arbeit und Kapital einer Betrachtung unterzogen.

In diesem Sinne ist die ganze Abhandlung gegliedert und behandelt somit zunächst: die geographische Verteilung der Wälder in Europa und ihre historischen Ursachen, wobei vor allem auch in reichem Maß das erforderliche Zahlenmaterial in zahlreichen Tabellen geboten wird. Dabei mußten leider noch die Verhältnisse vor dem Weltkrieg zugrunde gelegt werden, da genaue Statistiken unter Berücksichtigung der staatlichen Verschiebungen durch den Weltkrieg noch nicht vorliegen und wohl noch lange Zeit auf sich warten lassen werden.

Dann folgt ein Abschnitt über die Bedeutung der Wälder für das öffentliche Wohl und die staatswirtschaftlichen Gesichtspunkte der Forstwirtschaft, wobei vor allen der Einfluß des Waldes auf Luft und Bodentemperatur behandelt wird unter Beibringung eines reichen statistischen Materials aus allen Ländern Europas sowie dann die Einwirkung der Wälder auf den Feuchtigkeitsgrad der Luft und auf den Kreislauf des Wassers.

(Hier beginnt die 6. Lieferung.)

Auch der Bedeutung des Waldes als mechanisches Hindernis für die Befestigung des Bodens und der Schneedecke sowie für die Abschwächung der Winde wird eingehend gedacht.

Der letzte Abschnitt endlich behandelt: Die Forstwirtschaft, vom privatwirtschaftlichen Gesichtspunkt aus betrachtet, und bespricht in drei Kapiteln: Die natürlichen Produktionsfaktoren der Forstwirtschaft, die menschliche Arbeit als Produktionsfaktor der Forstwirtschaft und endlich die Produktionskapitalien der Forstwirtschaft und ihre Rentabilität.

Auch dieser Abschnitt ist reich an statistischem Material aller Art, und so bildet die ganze Abhandlung gleichzeitig ein wertvolles Nachschlagewerk für alle, die auf diesen Gebieten verläßliche Zahlen suchen.

Weiter auf den Inhalt dieser Abhandlung einzugehen, erübrigt sich, da sie schon in früherer Auflage von demselben Autor bearbeitet wurde und deshalb auf die eingehenderen Besprechungen der früheren Auflagen verwiesen werden kann (z. B. 3. Aufl. Allg. Forst- u. Jagdztg. 1914, S. 95).

Es folgt als weitere Abhandlung:

III. Die Waldschönheitspflege von Dr. Hans Hausrath. In der Bearbeitung dieses Gegenstandes ist Geheimrat Hausrath an die Stelle Stötzers und des Herrn von Salisch, des Altmeisters der Forstästhetik, getreten, welch letzterer allerdings die Stötzersche Abhandlung nur für die 3. Auflage durchgesehen hatte. Jetzt liegt eine vollständige Neubearbeitung vor, und es kann gleich vorweg ohne Einschränkung gesagt werden, daß der Ersatz ein guter ist, daß das Werk durch diesen neuen Beitrag sehr gewonnen hat. Die Waldschönheitspflege besteht ja eigentlich nur darin, daß wir dem Wald seine Natürlichkeit nach Möglichkeit erhalten und alles Geometrische möglichst von ihm fernhalten, soweit es mit den wirtschaftlichen Belangen irgend in Einklang zu bringen ist. Dann bedarf es keiner „Waldverschönerungskunst"; Künsteleien vor allem sind vom Übel. Der Wald ist selbst die Quelle der Schönheit, diese wird sich dort immer selbst erhalten und wiedererzeugen, wenn wir die natürliche Mannigfaltigkeit nicht zerstören, sondern pflegen. Wer nicht gereiften Geschmack besitzt, wird mit verschönerndem Eingreifen nichts Gutes stiften! Nur dem Schema und der mit dem Wunsche nach glatter Abrechnung Hand in Hand gehenden Rasierwut muß energisch entgegengetreten werden.

In diesem Sinne behandelt auch Hausrath den Gegenstand, seinen Ausführungen kann nur in jeder Hinsicht zugestimmt werden. Er bespricht zunächst die Grundlagen und dann die Mittel zur Waldschönheitspflege.

Als Grundlagen werden Umfang und Bedingtheit der Waldschönheit, sodann das Wesen der letzteren besprochen. Hausrath findet die Schönheit mit Recht vor allem in der Urwüchsigkeit und Unberührtheit, nicht in der wirtschaftlichen Zweckmäßigkeit, wenn auch beim Erkennen der letzteren vom Beschauer manches hingenommen wird, was er an sich nicht als schön empfindet.

Gut ist weiterhin die Charakteristik unserer Holzarten nach ihrem Schönheitswert und das, was über den Schönheitswert der Waldformen und Bestandesarten gesagt ist, wenn auch hier vielleicht noch manches zu sagen gewesen wäre, sowie über das Verhältnis von Park und Forst.

Im zweiten Abschnitt, der die Mittel der Waldschönheitspflege behandelt, werden besprochen:

Die Verteilung des Waldes im Gelände, Rodungen, Aufforstungen, die Behandlung der Grenzen, Einteilung und Wegenetz, Umtrieb und Abtriebszeit, die Wahl der Holzart und Waldform, die Kulturen, die Bestandspflege, die Nebennutzungen, die besonderen Anlagen, dann Wasser, Felsen, Naturdenkmäler, Äcker, Wiesen, Brücken, der Schutz des Tierlebens, die staatlichen Aufgaben und schließlich die Pflichten der Waldbesucher, für welche die Sorge und Pflege der Hüter des Waldes vor allem geleistet wird und

die durch ihr Verhalten dieselbe oft recht wenig danken.

Nur in einem Punkt ist bei aller übrigen Zustimmung wohl ein Widerspruch begründet. Hausrath will die Tafeln der Waldeinteilung unauffällig angebracht wissen. „Der Laie braucht sie gar nicht wahrzunehmen.“ Ich glaube, dann dürften sie ihren Zweck kaum erfüllen. Sie sollen ja gerade in die Augen fallen, denn sie sind viel weniger für den Forstbeamten bestimmt, der den Wald kennt und seine Karte zur Hand hat, als vor allem für das Publikum, die Holzkäufer, Fuhrleute, Arbeiter usf., die sich zurechtfinden müssen. An den Abteilungstafeln, wenn sie geeignete Form besitzen und an geeignetem Ort angebracht sind, darf und wird niemand Anstoß nehmen. Und warum sollen diese Tafeln nicht, wo geeignete Steine und Felsblöcke fehlen, an lebenden Bäumen angebracht werden? Sie gefallen mir z. B. dort weit besser als an Pfählen, die nur zu oft schief hängen. Ich möchte geradezu empfehlen, an den Ecken der Abteilungen Malbäume stehen zu lassen oder anzuziehen, wie sie schon seit alter Zeit die Grenzen und die Waldeinteilung bezeichneten, und an ihnen die Tafeln anzubringen. Farbenkleckse als Wegbezeichnung an die Bäume zu schmieren, sollte allerdings grundsätzlich verboten werden, denn es wirkt unschön.

In derselben 6. Lieferung beginnt auch die Abhandlung über:

IV. Forstliche Standortslehre von Richard Lang. Die Besprechung soll jedoch bis zum vollen Erscheinen der Abhandlung zurückgestellt werden.

Dasselbe gilt für den Inhalt der 2. Lieferung, mit welcher der II. Band des Handbuchs eröffnet wird, da dieselbe nur einen Teil der Abhandlung über Waldbau enthält.

VII. Der Waldbau von Tuisko Lorey, bearbeitet von R. Beck. Das Bedürfnis nach einer übersichtlichen, als Lehrbuch brauchbaren Neubearbeitung des Waldbaus ist zur Zeit sehr groß, da eine solche vollkommen fehlt. Becks gründliche Neubearbeitung der gut disponierten Loreyschen Abhandlung wird daher bei allen denen großen Anklang finden, die sich in dem ganzen Gebiet des Waldbaues neu umsehen oder die diese Disziplin erst kennen lernen wollen, also vor allem bei den Studierenden.

Ich werde in der nächsten Besprechung eingehend auf diese Abhandlung zurückkommen.

Vom Band IV. liegen 2 Lieferungen — die dritte und vierte vor.

Sie behandeln vollkommen die Forstgeschichte und den größten Teil der Forstlichen Rechtskunde.

XVII. Die Forstgeschichte. Von Geheimrat Prof. Dr. A. Schwappach. Da die Abhandlung von ihrem ursprünglichen Verfasser für diese Auflage nur durchgesehen wurde, so kann in bezug auf sie auf die früheren Besprechungen in dieser Zeitschrift, z. B. für die 3. Auflage Jahrg. 1914, S. 95, verwiesen werden.

Die Abhandlung ist durchweg auf neusten Stand gebracht. Eine Neubearbeitung erfuhr:

XVIII. Die forstliche Rechtskunde durch Amtsgerichtsrat Hermann Görcke in Eberswalde. Die Abhandlung bespricht in sehr klarer Darstellung und übersichtlicher Anordnung alle für die Forstwirtschaft wichtigen Gebiete des Rechts, aus dem bürgerlichen Recht: Schuldverhältnisse und Sachenrecht, aus dem Strafrecht: Begriff und Geschichte, sowie das Delikt und seine Bestrafung im allgemeinen und einzelnen und im Prozeßrecht: Gerichtsverfassung, Strafprozeß und Zivilprozeß. Das Ganze ist durch ein allgemeines Kapitel über Begriff und Arten des Rechts eingeleitet, ebenso der Abschnitt über Bürgerliches Recht durch eine Darstellung der allgemeinen Lehren.

Der III. Band des Handbuchs wird eingeleitet durch die 5. Lieferung. Sie enthält

XII. Die Forstvermessung. Von Geheimrat Prof. Dr. Fromme-Gießen. Auch hier haben wir eine Abhandlung vor uns, die von dem ursprünglichen Verfasser durchgesehen und auf neuesten Stand gebracht wurde, wir können also auf die früheren Besprechungen in dieser Zeitschrift, zuletzt Jahrgang 1913 S. 278 verweisen.

XIII. Die Holzmeßkunde von v. Guttenberg, neu bearbeitet von Geheimrat Prof. Dr. Udo Müller.

Die Lieferung enthält nur den Anfang dieser Abhandlung, die Besprechung muß daher zurückgestellt werden. C. Wagner.

Das Gamswild. Von Georg Hauber, Oberforstmeister in Berchtesgaden. Herausgegeben von der Ministerial-Forstabteilung des Bayer. Staatsministeriums der Finanzen. München 1924, Verlag von Piloty & Loehle. 122 Seiten. Preis geb. 6 Mk.

Der Jagdwissenschaft fehlte bisher eine gute Monographie über das unser Hochgebirge bewohnende Gamswild. Die bayerische Ministerial-Forstabteilung hat sich daher ein Verdienst und die Anerkennung weiter Jägerkreise durch die Herausgabe des vorliegenden Werkes erworben, das ein wirklich erfahrener Gamsjäger verfaßt hat.

Nur wenigen Waidmännern ist es vergönnt, die Jagd auf Gamswild auszuüben und den edlen Gamsbock zu erlegen. Hauber, der seit Jahrzehnten Gamsjagden zu leiten das Glück hat, und zwar seit langem in einem der bevorzugtesten Gamsreviere Oberbayerns, im Berchtesgadener Leibgehege und Lieblingsjagdbezirke des Prinzregenten Luitpold von Bayern, war durch die reichen Beobachtungen und Erfahrungen, die er dabei sammeln konnte, dazu berufen wie kein anderer, das Buch zu schreiben. Und so hat er denn auch ein Werk verfaßt, das auf jeder Seite den gründlichen Kenner und verständnisvollen Heger dieses Wildes sowie den waidgerechten Jäger erkennen läßt. Mit größter Sachkenntnis und Liebe ist es geschrieben und dabei so anregend und warm, daß man es nicht eher aus der Hand legt, bis man es zu Ende gelesen hat.

Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich, und die beigegebenen Bilder sind gut ausgewählt. Insbesondere sei auf das Schlußbild des königlichen Hochgebirgsjägers, des Prinzregenten Luitpold, hingewiesen, das diesen nach erfolgreicher Gamsjagd als einfachen, schlichten, wetterfesten Bergjäger darstellt. Er, der an seinen Bergen, seinem Bergvolk und seinen Gams mit Leib und Seele hing, hat den Gamswildbeständen der bayerischen Alpen von jeher seinen besonderen Schutz und waidgerechte Hege und Pflege angedeihen lassen, so daß die dortigen Gamswildbestände während seiner Regierung als hervorragend bezeichnet werden konnten. Der Eifer und die Liebe, mit denen er dies getan hat, bilden, wie Hauber mit Recht hervorhebt, einen Markstein in der Geschichte der Gamsjägerei. Er hat die Anwendung von künstlichen Mitteln bei den Treibjagden auf „das Gams" verworfen und sich darauf beschränkt, mit einer Anzahl von Treibern und Abwehrern allein die Jagden durchzuführen.

Leider sind infolge des Weltkrieges und der Wilddieberei, die nach ihm so sehr überhand genommen hat, viele Gamsstände arg verringert worden. Jahrzehnte der Hege werden nötig sein, um den stark dezimierten Gamsstand wieder zu heben. Auch die berechtigten Bestrebungen der Almwirtschaft und der Touristik werden der Entwicklung guter Gamsstände entgegen sein. Gamswildstände, wie sie noch zu Anfang dieses Jahrhunderts vorhanden waren, werden schwerlich wiederkommen, schon weil sie unter den heutigen Geldverhältnissen zu teuer kommen. Doch möge der Wunsch des Verfassers sich erfüllen, daß es den Hegern und Pflegern der Gamsjagd gelingen möchte, dieses edle Wild vor gänzlicher Ausrottung zu bewahren, sich bescheidene Gamsstände zu erhalten und auf Birsche und Anstand wohlverdiente Waidmannsfreuden zu erleben. We.

Das Schwarzwild und seine Jagd. Von W. Kießling. Mit 110 Textabbildungen und 14 zum Teil farbigen Kunstdrucktafeln sowie zahlreichen Leisten und Vignetten. Neudamm, 1925. Verlag von J. Neumann. 361 Seiten. Preis geb. 12 Mk.

Unsere Jagdliteratur ist um eine umfassende Monographie über das Schwarzwild, die bisher fehlte, bereichert worden. Und der Verfasser ist nicht nur ein gründlicher Kenner dieses wehrhaften, urigen Wildes, sondern auch ein in weitesten Kreisen als erfahrener und erfolgreicher, waidgerechter Jäger sowie als einer der hervorragendsten und angesehensten Jagdschriftsteller wohlbekannter Meister — W. Kießling, der früher schon eine vortreffliche Monographie über den „Rothirsch" und eine solche über das „Rebhuhn" veröffentlicht hat. Nicht nur der Inhalt des vorliegenden Werkes, seine Anordnung und Bearbeitung sowie sein Reichtum an Erfahrung und Wissen sind vorbildlich, sondern auch die Ausstattung des Buches, vor allem der reiche Bilderschmuck ist glänzend.

Es zerfällt in drei Hauptteile: Naturbeschreibung, Hege und Jagd. Jeder dieser Teile zeigt eine bis in die kleinsten Einzelheiten gehende Behandlung. Von besonderem Interesse für den waidgerechten Jäger aber sind die Abschnitte über den Nutzen und Schaden, die Schadenverhütung und über die Hege und Pflege des Schwarzwildes. Wenn man bedenkt, daß dieses verfemte und geächtete Wild seit Jahrzehnten mit allen zu Gebote stehenden Mitteln verfolgt wird — in vielen Gegenden wurde es auch ausgerottet —, muß der echte Jäger sich über Kießlings sachliche Ausführungen aufrichtig freuen. Auch den Forstleuten, die sich als Freunde unseres letzten reckenhaften Wildes bekennen, zeigt Kießling den forstlichen Nutzen der Sauen. Gerade heute, wo Holzbestände von ungeheurer Ausdehnung durch Raupenfraß vernichtet wurden, sind diese Ausführungen besonders zeitgemäß, denn in dem Kampfe gegen das Heer der waldverderbenden Insekten besitzen wir in den Sauen eine gar nicht zu ersetzende Hilfstruppe, die vollkommen auszurotten kurzsichtig ist.

Wer je in seinem Jägerleben die Gelegenheit und das Glück hatte, Schwarzwild zu begegnen und die Jagd auf dieses heute so selten vorkommende Wild auszuüben, schätzt die Saujagd, wenn er ein echter Waidmann ist, sehr hoch ein. Er weiß aber auch, was es heißt, ein so erschöpfendes Werk über dieses überaus vorsichtige und schwierig zu erlegende Wild zu verfassen. Das Erscheinen des Buches ist deshalb in

Jägerkreisen sicher sehr begrüßt worden, und man wird dem Verfasser Dank dafür wissen, daß er eine Lanze für das vogelfreie Schwarzwild eingelegt hat. Möge das schöne Werk deshalb auch nicht nur von den wenigen Auserwählten, denen noch die Jagd auf unser so hochinteressantes Schwarzwild vergönnt ist, sondern von allen waidgerechten Jägern gelesen werden. Möge aber auch auf noch lange Zeiten hin dieses Wild im deutschen Walde eine Heimstätte und die Hege finden, die ihm auf Grund richtiger Würdigung seiner Daseinsberechtigung im Haushalte der Natur und seiner Eigenschaften gebührt. Das Erlegen des wehrhaften Keilers wird dann noch manches echte Waidmannsherz rascher und höher schlagen lassen.

We.

Der Gebrauchshund, seine Erziehung und Dressur. Von Hegendorf. Vierte, neubearbeitete Auflage. Mit 75 Textabbildungen nach Zeichnungen von W. Arnold und nach photographischen Aufnahmen. Berlin 1924, Verlag von Paul Parey. 334 Seiten. Preis geb. 6.50 Mk.

Daß dieses Buch im Verlaufe von 14 Jahren in vier Auflagen erschienen ist, spricht für seine Brauchbarkeit und große Beliebtheit. Der Grund dafür ist vor allem wohl der, daß Hegendorf die Erziehung und Dressur des Gebrauchshundes auf neuen Grundlagen aufgebaut hat, die zu großen Erfolgen geführt haben.

Nicht durch automatische Dressur — die sog. Parforcedressur —, sondern durch psychologische Übung soll der Gebrauchshund nach Hegendorf erzogen und ausgebildet werden. Nicht rücksichtslose Anwendung von Regeln, also gewaltsamer Zwang ohne Rücksicht auf die Eigenart des zu erziehenden Hundes, ist hier oberster Grundsatz, sondern das Bestreben geht darauf aus, den Hund zuerst in seinem Wesen zu erfassen und dann die in ihm schlummernden Triebkräfte so zu veredeln, daß sie in ihren Auswirkungen die vom Jäger erstrebten Handlungen in höchster Vollkommenheit darstellen, daß also Höchstleistungen des Hundes erzielt werden. Während die automatische Zwangsdressur die Arbeitsfreudigkeit des Hundes nach Hegendorf unterdrückt und die Möglichkeit der Entfaltung seiner geistigen Eigenschaften unterbindet, will sein eigenes Dressursystem letzteren gerecht werden und die Eigenart des Hundes, seine natürliche Veranlagung wirksam befruchten. Dazu gehören vor allem: Verständnis, Liebe und Geduld. Das sind die notwendigen Voraussetzungen für jede erfolgreiche Abrichtung. Nicht spielend kann aus jedem jungen Hunde ein guter Gebrauchshund gemacht werden, auch die Strenge darf bei der Erziehung und Abrichtung nicht fehlen, aber Peitsche und Korallen sollen nur ausnahmsweise als Strafen Anwendung finden, wenn Geduld und Freundlichkeit versagen; verständige, liebevolle Behandlung des Hundes muß die ganze Abrichtungsarbeit wie ein roter Faden durchziehen.

An der Haupteinteilung des Buches hat sich nichts geändert. Sein Inhalt ist durch Einbeziehung des Jagdspaniels als „kleinen Gebrauchshundes“ im Hinblick auf die heutigen wirtschaftlichen und jagdlichen Verhältnisse erweitert worden. Auch sind die bisher üblichen Befehlsworte durch deutsche ersetzt worden, was sehr zu begrüßen ist, zumal der deutsche Gebrauchshund ausgesprochen deutscher Züchtung sein Dasein verdankt.

We.

Brockhaus, Handbuch des Wissens. In vier Bänden. Sechste, gänzlich umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage von Brockhaus' Kleinem Konservationslexikon. Mit über 10 000 Abbildungen und Karten im Text und auf 178 einfarbigen und 88 bunten Tafel- und Kartenseiten und mit 87 Übersichten und Zeittafeln. Erster Band: A—E. 736 Seiten. Lex.-8°. Leipzig 1925, F. A. Brockhaus. Preis in Halbleinen geb. 18 Mk., in Halbpergament geb. 25 Mk. je Band.

Der „Neue Brockhaus“ zeigt wie seine Vorgänger — die letzte Auflage erschien vor dem Kriege —, daß der Verlag es auch diesmal verstanden hat, durch eine umsichtige Redaktion in Verbindung mit ihren sachkundigen Mitarbeitern dem Ratsuchenden mit knappen Worten gegenüber allen Erscheinungen des modernen Lebens den kürzesten Weg zur raschen Orientierung zu weisen. Es ist erstaunlich, was der erste Band, der die Buchstaben A bis E enthält, in seiner Vielseitigkeit alles bietet. Überall hat man den gewaltigen Veränderungen, die der Krieg und die Nachkriegszeit auf fast allen Gebieten des Wissens gebracht haben, Rechnung getragen. Mit der Überstürzung der Ereignisse des letzten Jahrzehnts mußten alte, liebgewonnene Anschauungen aufgegeben werden, neue Ideen sind entstanden und haben sich zum Teil durchgerungen, zum Teil sind sie aber auch von den Geschehnissen wieder zurückgedrängt worden. Über all das Neue unterrichtet der „Brockhaus“ ebenso streng objektiv und gewissenhaft wie über das bewährte Alte. Und nicht nur alles Wichtige und Große ist behandelt, sondern auch vielem Kleinen ist ein entsprechendes Plätzchen eingeräumt. In vorderster Linie stehen natürlich die Gebiete des allgemeinen Wissens, aber auch die Spezialwissen-

schaften, Geistes- und Naturwissenschaften, Kunst und Literatur, Politik, Technik und Wirtschaft, Sport, Spiel usw. sind berücksichtigt. Auch die verschiedenen Gebiete des Forstwesens sind nicht vergessen, wenngleich der Fachmann mancherlei hier vermissen wird. Vollständigkeit kann selbstverständlich auf jedem Spezialgebiete des Raumes halber unmöglich verlangt werden.

Auf Einzelheiten einzugehen, würde zu weit führen. Es sei zum Schlusse nur nochmals lobend hervorgehoben, daß, wohin man prüfend seinen Blick in dem stattlichen Bande wirft, man sich voll befriedigt fühlt. Knappe, aber doch vielfach erschöpfende Antwort auf alle möglichen Fragen ist das Ziel, das sich der „Neue Brockhaus" gesetzt und das er auch in Wort und Bild erreicht hat.

Über die Bände 2—4 wird demnächst berichtet werden.

Der Kleine Brockhaus. Handbuch des Wissens in einem Bande. Leipzig, F. A. Brockhaus. Lieferung 1. 80 Seiten. Lex.-8°. Ermäßigter Subskriptionspreis: 1.90 Mk.

Da der frühere vielbändige „Große Brockhaus" nach dem Kriege nicht mehr herausgegeben werden konnte, wurde der frühere „Kleine Brockhaus", wie vorstehend berichtet, in wesentlich vermehrtem Umfange zum „Neuen Brockhaus" umgearbeitet. Für alle die aber, die heute die Ausgabe für dieses vierbändige Werk scheuen, ist nun wieder ein „Kleiner Brockhaus" entstanden — ein einbändiges Werk, dessen Erscheinen soeben begonnen hat.

Die vorliegende 1. Lieferung umfaßt mit den Stichwörtern A bis Bolschewismus in knappster Form eine Fülle von Stichwörtern aus allen Gebieten des Wissens und ist geschmückt mit vielen lehrreichen Bildertafeln und Karten; auch einige gut ausgeführte bunte Bilder sind dabei. Außerdem enthalten die 80 Seiten dieser Lieferung 443 gute Textabbildungen. Einer neuen Aussprachebezeichnung liegt eine leichtverständliche Schreibweise zugrunde, und ein geschicktes System von Abkürzungen und Zeichen hat es ermöglicht, die große Zahl von Angaben auf so knappem Raume unterzubringen. Besonders aufmerksam sei gemacht auf die Diagramme, die wirtschaftliche Verhältnisse darstellen, z. B. die Auswanderung.

Das Werk erscheint in 10 Lieferungen — ungefähr alle 14 Tage eine Lieferung — zu je 1.90 Mk.; der Band kostet in Halbleinen gebunden 21 M., in Halbfranz gebunden 28 M. (Subskriptionspreise).

Notizen.

Internationaler Forstkongreß in Rom (Mai 1926).

Das Präsidium des Komitees des vom Internationalen Landwirtschaftsinstitut in Rom und der italienischen Regierung organisierten Internationalen Forstkongresses in Rom teilt uns mit, daß die Stellungnahme, die dem Artikel 10 der vorläufigen Geschäftsordnung in verschiedenen Ländern zuteil geworden sei, das Organisationskomitee veranlaßt habe, in der endgültigen Geschäftsordnung den genannten Artikel wie folgt abzuändern:

„Die Kongreßteilnehmer sind berechtigt, sich ihrer Landessprache zu bedienen.

Die Sprachen, in denen die Veröffentlichung der Kongreßakten stattfindet, werden im Verlaufe des Kongresses noch bestimmt werden."

Hierzu sei bemerkt, daß Artikel 10 in der „vorläufigen" Geschäftsordnung, die jedoch als „vorläufige" nicht bezeichnet war, folgenden Wortlaut hatte:

„Die Veröffentlichung der Referate findet in französischer und in englischer Sprache statt. Die Sprachen, welche für mündliche Verhandlungen in Betracht kommen, sind: Französisch, Englisch und Italienisch.

Diejenigen Mitglieder jedoch, denen es nicht möglich ist, sich in einer dieser Sprachen zu verständigen, sind berechtigt, sich ihrer Landessprache zu bedienen. In diesem Falle müssen die Redner innerhalb 24 Stunden nach ihrer Rede eine Zusammenfassung derselben in französischer oder englischer Sprache dem Sektionsbureau einreichen.

Der französische Text ist geltend."

Daß diese Bestimmungen von verschiedenen Seiten, u. a. auch von den Professoren der Forstwissenschaft an den deutschen forstlichen Unterrichtsanstalten, beanstandet wurden, kann nicht wundernehmen. Und die Folge davon war, daß der Artikel 10 abgeändert und ihm die obige Fassung gegeben wurde.

Aber auch sie vermag die deutschen Forstmänner nicht zu befriedigen. Wichtig ist für diese, daß auch bei der **Veröffentlichung der Kongreßverhandlungen** die deutsche Sprache als vollkommen gleichberechtigt mit der französischen und englischen Sprache betrachtet wird. Bei dem in der gesamten Welt anerkannten hohen Stande der deutschen Forstwirtschaft und bei dem großen Ansehen, das die deutsche Forstwissenschaft in allen Kulturländern genießt, glauben wir, diese Forderung stellen zu müssen. Auf eine Abstimmung durch die Kongreßteilnehmer können wir uns aus naheliegenden Gründen nicht einlassen.

Wir haben daher dem Präsidium des Organisationskomitees von dieser unserer Stellungnahme zum Artikel 10 der Geschäftsordnung Kenntnis gegeben und ihm nahegelegt, daß die Frage der Veröffentlichung der Kongreßverhandlungen schon jetzt entschieden werden sollte, denn nur unter jener Bedingung würden deutsche Forstmänner sich dazu entschließen können, an dem Internationalen Forstkongreß in Rom teilzunehmen.

Die Schriftleitung.

Hochschulnachrichten.

Dr. Max Seeger, badischer Forstmeister in Emmendingen, habilitierte sich an der Universität Freiburg i. Br. für Forstwissenschaft.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21 — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Allgemeine

Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



September 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Anzeigen

Preise: 1/1 Seite 80.— Mk., 1/2 Seite 45.— Mk., 1/3 Seite 32.— Mk., 1/4 Seite 25.— Mk., 1/6 Seite 18.— Mk., 1/8 Seite 15.— Mk.; bei kleineren Inseraten: die 40 mm breite Petitzeile 0.50 Mk. Sämtliche Preise sind Goldmarkpreise. — **Rabatt bei Wiederholungen:** bei drei- bis fünfmaliger Aufnahme 10%, bei sechs- und mehrmaliger Aufnahme 15%.



Wir bitten bei Bestellung auf die „Allgem. Forst- und Jagdzeitung" Bezug zu nehmen.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang September 1925

Ein Weiserflächensystem zur periodischen Messung der massenbildenden Faktoren in Nutzholzmischbeständen und deren Leistungen (Vorrat und Zuwachs); zugleich ein Hilfsmittel zur Gewinnung zahlenmäßiger Unterlagen für Ertragsregelung, Waldbau und Bestandsgeschichte.

Von Dr. Karl Weber, Hess. Staatsrat a. D. und Landforstmeister in Konradsdorf (Oberhessen), in Verbindung mit Dr. Hermann Künanz, Hess. Forstassessor am Forstwirtschaftsamt Darmstadt.

Um das Jahr 1800 war der Übergang weiter deutscher Waldgebiete vom reinen Laubholz und Laubholzmischwald (Eiche und Buche) zum reinen Nadelholz (Kiefer und Fichte) im wesentlichen vollzogen. Die noch vorhandenen Laubholzgebiete wurden durch das Hartig'sche Verfahren allgemein der reinen Buche und damit der Brennholzwirtschaft zwangsläufig zugeführt.

Etwa seit 1870, mit dem Beginn der industriellen Entwicklung des Deutschen Reiches, setzt die weitere Begünstigung der Nadelhölzer, vor allem der Fichte ein, so daß der reine Laubholzbestand seit dieser Zeit einem stetigen Rückgang, etwa im Tempo des Verjüngungsfortschritts, in fast allen Laubholzgebieten Deutschlands unterworfen ist.

Um das Jahr 2000 wird, wenn diese Entwicklung standhält, der heute noch vorhandene Laubwald, rein oder gemischt, einem Nadel-Laubholz-Mischwald gewichen sein, wo nicht gar reine Nadelholzbestände seine Standorte eingenommen haben.

Die Wirtschaftsmaßnahmen in den deutschen Laubholzgebieten sind heute auf Erhaltung eines Laubholzgrundbestandes gerichtet, dem Nadelholz einzeln und gruppenweise beigesellt wird. In den reinen Nadelholzgebieten muß die unterständige und zwischenständige und teilweise auch herrschende Beimischung von Laubholz (Buche, Eiche usw.) als allgemeine Forderung betrachtet werden. Die Einheitlichkeit dieser Forderung in der deutschen Forstwirtschaft — eine seltene Erscheinung — ist ein Verdienst der Männer, die seit Propagierung der Idee des Dauerwaldes diese Forderungen zu einheitlichem waldbaulichen Wollen geformt und in der deutschen forstlichen Welt verbreitet haben. Die Kahlschlagschule scheint grundsätzlich verlassen, die Verjüngung unter Schirm und die Erziehung von Mischwald zur allgemeinen und wirksamen Parole geworden zu sein. Der schwierigere Teil der Aufgabe liegt in den Nadelholzgebieten des Nordens und Ostens, wo die Früchte der Laubholzbeimischung erst in vielen Jahrzehnten reifen werden, vorausgesetzt, daß die Standortskräfte eine Beimischung des Laubholzes zulassen.

So steht zu erwarten, daß in ein bis zwei Jahrhunderten der deutsche Wald und damit die deutsche Landschaft ihren dermaligen Charakter wiederum von Grund auf ändern werden.

Wie wenig weiß der deutsche Forstmann vom Zustand unserer deutschen Wälder in früheren Jahrhunderten! Alte Karten, oberflächliche und wenigsagende Beschreibungen mögen hier und da einen unsicheren Rückblick auf Holzarten, ihre Verteilung und den Waldzustand im allgemeinen zulassen. Wissenschaftlich und waldbaulich verwertbare, zahlenmäßige Überlieferungen, die zeitlich über die Begründungsperiode der heute hiebsreifen Althölzer zurückgehen, fehlen überall. Das Einzelne, Örtliche und allein Wertvolle versinkt auch heute noch im „Zahlenmeer" und „Aktenwust". Auch heute noch und allenthalben zuviel Allgemeines, Durchschnittliches, Unvergleichbares im Nachweis der Ergebnisse des Wachstumsganges und der Wachstumsleistung der einzelnen Holzarten und der jeweiligen Bestandesformen auf einer bestimmten Örtlichkeit.

Eine Revierchronik, die den Wald in seiner Gesamtheit erfassen will, wird in den wesentlichen und wichtigsten Fragen dem zukünftigen Wirtschafter die Antwort schuldig bleiben. Es fehlen die festen Stützpunkte im Gelände, die das Örtliche bodenkundlich, klimatisch und waldbaulich auf sicherer Grundlage eindeutig und dauernd zur Darstellung bringen. An diese festen Punkte wäre die Erforschung der wichtigen allgemeinen, insbesondere der wuchshemmenden und wuchsfördernden Faktoren örtlich anzuschließen.

Seit um die Wende des vorigen Jahrhunderts die großen Gestalter der Forstwirtschaft und Wissenschaft den Stempel ihrer aus unvordenklicher Überlieferung gewonnenen Erfahrungen aufdrückten, erfreuen wir uns allgemein eines räumlich und zeitlich geordneten Waldaufbaues. Altersstufenfolge und annähernd gleichalterige Wirtschaftseinheiten von gleichmäßigem waldbaulichen Charakter geben bis auf seltene Ausnahmen im Rahmen einer bis ins Einzelne durchgeführten zuverlässigen Vermessung der Waldwirtschaft ihr charakteristisches deutsches Gepräge. Ihr Gang vollzieht sich nach scharfsinnig entwickelten und fortgebildeten Einrichtungsverfahren in geordneten Bahnen, deren strenge Nachhaltigkeitsforderungen, dem früheren örtlichen Brenn- und Gebrauchsholzbedarf entsprungen, im Zeitalter der Kohle, des Verkehrs und des zwischen entfernt liegenden Erzeugungs- und Verbrauchsgebieten geregelten Güteraustausches, heute mehr als überholte und lästige Fessel für die kaufmännische Beweglichkeit empfunden werden, wie als Sicherung gegen unliebsame Schwankungen der Nutzung und Einnahme.

Die strengen Bindungen der Forsteinrichtung im Großwald lockern sich. Vervollkommnete waldbauliche Methoden streben nach größerem wirtschaftlichen Erfolg, und zwar zunächst durch vermehrte Holzerzeugung von höherem Wert. Die vorhandene Holzvorratsmasse zu größerer Zuwachsleistung anzuregen und den laufend-jährlichen Zuwachs vorwiegend am wertvolleren Holze zu steigern, in möglichst kurzer Zeit gebrauchsfähige und hochwertige Nutzhölzer zu erzeugen, ist das gegebene allgemeine Wirtschaftsziel. Der Weg zu diesem Ziel wird nicht durch theoretische Spekulationen, nicht durch allgemeine Wirtschaftsregeln und nicht durch vermeintliche Wuchsgesetze aus wissenschaftlichen Untersuchungen oder gar durch allgemeine „normale" Ertragstafeln gewiesen, sondern allein durch sorgfältig erwogene Maßnahmen und zuverlässige Beobachtungen des erfahrenen Wirtschafters auf einer bestimmten Örtlichkeit am vorhandenen Holzbestand.

Jeder Eingriff in den Organismus eines Holzbestandes durch Unterbrechung des Schlusses, durch Beseitigung bodenschützender Hölzer, durch Veränderung der Bodendecke (Streuentzug!), durch Rohhumusbildung und Bodenverwilderung, aber auch durch Bodenbearbeitung, Reisigdeckung und Windschutz bedeutet zunächst einen Sprung ins „Dunkle". Die zahlenmäßige Erforschung dieser Eingriffe in ihren positiven und negativen Wirkungen ist die Aufgabe der Zukunft, wenn unsere Wirtschaft — örtlich und allgemein — auf festen Boden gestellt werden soll.

Wenn auch seit Georg Ludwig Hartig und schon vor ihm die Probefläche eine gewisse Bedeutung erlangt hatte, so ist doch der Karl Heyer'sche Aufruf zur Bildung eines „Vereins für forststatische Untersuchungen" als Ausgangspunkt des deutschen forstlichen Versuchswesens zu betrachten. Die in der „Anleitung zu forststatischen Untersuchungen" gegebenen Anregungen auf der Versammlung süddeutscher Forstwirte zu Darmstadt (1845) geben uns ein Bild von der weitausschauenden Voraussicht Karl Heyers. Seine Denkschrift umfaßt das gesamte Gebiet des forstlichen Versuchswesens. Der Begriff „Statik", der damals eine viel weitergehende Bedeutung hatte, umfaßte die zahlenmäßige Ermittlung und Darstellung aller wichtigen meßbaren Vorgänge und Zustände der forstlichen Produktion: der Forstbenutzung, der Waldwertrechnung und der heutigen Statik und Statistik. Auf Seite 63 der genannten Denkschrift von 1846 sagt Karl Heyer wörtlich: „Würden dergleichen Anlagen (Probeflächen) an recht vielen Orten von teils abweichenden, teils übereinstimmenden Bonitäten vorgenommen und zugleich die entscheidenden Standortszustände recht genau erforscht und beschrieben, so gewänne man in einer größeren Menge derartiger Untersuchungen sicherlich das beste Material — einmal: um das Zuwachsverhältnis der verschiedenen Holz- und Betriebsarten sowohl unter sich als auch nach Maßgabe der Bonitätsunterschiede bemessen zu können; — zum anderen aber: um aus diesen Zuwachsverhältnissen wieder Aufschlüsse über die spezifische Wirksamkeit der Bonitätsfaktoren abzuleiten und somit zu einer allgemeinen Diagnostik der Standortsgütestufen zu gelangen." Heyer empfahl damals den Weg des Vergleichsversuchs nebeneinanderliegender Flächen, um in „20 Jahren" zu einem Ergebnis zu gelangen. Der Begriff der „Normalertragstafel" wird von ihm klar entwickelt, jedoch nach dem damaligen Stand der Naturwissenschaft, die die Lehre von der „Konstanz der Standortskräfte" als unerschütterliches Axiom der Bodenkunde und Produktionslehre betrachtete. „Um den Zuwachs- und Nutzungsgang und Betrag durch eine ganze Umtriebszeit hin zu ermitteln" (a. a. O. S. 64) sieht Karl Heyer „im Interesse der Gegenwart" die wesentlichste Aufgabe des Versuchswesens in der Ermittlung einer Methode, durch die in kurzer Zeit die notwendigen zahlenmäßigen Angaben über „Vorrat" und „Zuwachs" beschafft werden können!" Also schon vor 100 Jahren derselbe Mangel an Geduld, der

Wissenschaft und Wirtschaft heute noch beherrscht und unentbehrliches Grundlagenmaterial der Zukunft vorenthält und untergehen läßt.

Siebzig Jahre naturwissenschaftlicher Forschung haben heute mit den meisten Vorstellungen jener Zeit aufgeräumt. Forstliche und landwirtschaftliche Bodenkunde und Düngungslehre, insbesondere die Lehre von der Minimumwirkung einzelner Nährstoffe, z. B. die Wirkungen wechselnder Niederschlagsperioden, die biologischen Vorgänge im Boden, die Wirkungen des Streu- und Humusentzugs und der Streu- und Reisigdüngung, lassen den Begriff der „Normalität" vielfach als unbrauchbar und irreführend erkennen. Damit ist die Bedeutung des „normalen" Zuwachses, des „normalen" Vorrats, der „normalen" Kreisfläche und der „normalen" Höhe erschüttert. Die „Normalertragstafel" ist zur Maßtafel geworden. Die Hoffnung, mit der diese Normalertragstafel einst der forstlichen Welt übergeben wurde: „die Wachstumsgesetze der Holzarten auf den verschiedenen Bonitäten bleibend darzustellen", beginnt zu schwinden. Die Vorstellung, die diese „normalen" Ertragstafeln Jahrzehnte hindurch bis zum heutigen Tag erzeugten, und die Hoffnung, mit denen sie selbst vom erfahrenen Praktiker als Hilfsmittel und Weiser zu örtlichen Entscheidungen begrüßt wurden, haben enttäuscht. Diese Vermengung von Einzelfall und Durchschnitt, von Lokalem und Universalem, von Zufall und Gesetzmäßigkeit, die wir heute Ertragstafel nennen, zerfällt bei schärferer örtlicher Forschung, um neuen vertieften Begriffen das Feld zu überlassen.

Solange die Bestände im dichten Schluß erzogen wurden und mäßige Durchforstungen die Spannung im Kronenraum nicht einmal auf kurze Zeit herabminderten, wurden Stammzahl und Kronenmaße durch die örtlichen Standortskräfte und Wachstumsfaktoren bestimmt. So konnten die Vorstellungen, die aus dem konstanten Verhältnis zwischen Höhe und Derbholzmasse in jenen naturgemäß erwachsenen, in der Regel reinen und gleichalterigen Beständen gefolgert wurden, gefühlsmäßig auf Kreisfläche und Stammzahl des Bestandes übertragen werden, ohne erhebliche Schätzungsfehler zu begehen, solange volle Bestockung der Fläche und gleichmäßig dichter Kronenschluß vorhanden war. Für den nach Hartig'schen Grundsätzen bewirtschafteten Brennholzwald, der nur eine homogene Holzmasse kannte, war diese Annahme zulässig, für die moderne Nutzholzwirtschaft ist sie die Quelle schwerster Irrtümer, Mißgriffe und Unterlassungsfehler geworden. Denn der Durchmesser entscheidet über Menge und Wert des erzeugten Nutzholzes; der Durchmesser aber ist das Ergebnis der Stammzahlverminderung und Kronenentwicklung eines Bestandes, d. h. der Erziehung. Damit werden Stammzahl und Kreisfläche unter die gefühlsmäßige Entschließung des Wirtschafters gestellt, zumal im stufenweise aufgebauten Nutzholzmischwald. Die Höhe als Weiser der Bestandsmasse verliert ihre Bedeutung; den Vollbestandsfaktor einschätzen, also Kreisfläche oder Stammzahl nach Gutdünken mit einer Ertragstafel in Beziehung setzen zu wollen, würde den Wert aller vorausgehenden Messungen illusorisch machen. Wo mit der Brennholzwirtschaft gebrochen und ein zeitgemäßes Einrichtungsverfahren den gesamten Holzvorrat zur Erzielung des „quantitativ und qualitativ" höchsten Zuwachses dem Wirtschafter zur Pflege verantwortlich übergab (wie z. B. in Hessen), da lassen sich schon heute die nach den Grundsätzen der Nutzholzzucht behandelten älteren Bestände nur nach Messung von Stammzahl, Durchmesser und Höhe in das Schema einer Ertragstafel zuverlässig einreihen.

Damit ist die Notwendigkeit der sorgfältigeren Messungen der älteren Bestände bei der Ertragsregelung und Zuwachsfeststellung gegeben, ganz abgesehen von dem Bedürfnis des sorgfältigen und gewissenhaften Wirtschafters, aus der gefühlsmäßigen Waldbehandlung herauszukommen und den neu gesteckten Zielen der Nutzholzwirtschaft auf festem Boden zuzustreben. Aus diesen örtlichen Messungen erwachsen die örtlichen Erfahrungen: die Lokalertrags- und Zuwachstafeln. Aus diesen baut sich die Wachstumstafel des Wuchsgebietes auf, die wiederum die Unterlagen zur Aufstellung der Erfahrungstafeln für größere Gebiete bilden wird. Am Ende der Entwicklung steht die Generalertragstafel, die die äußersten Grenzen der Wuchsleistung nach oben wie unten umfassen müßte. Ihre Bedeutung ist generell, das Ganze umfassend. Als deutsche „Generalertragstafel" (nach Holzarten aufgestellt!) wäre sie z. B. der Maßstab für die Leistung der Forstwirtschaft gegenüber der Landwirtschaft als Besteuerungsgrundlage, zur Bemessung der Gesamtleistung beider Ertragsquellen im Gebiet des Deutschen Reiches.

Für Wirtschaft und Wissenschaft ist die „Generalertragstafel" nur Maßstab, Verständigungsmittel! Der Weg zu einer „Generalertragstafel" führt über die „Lokalertragstafel", d. h. über die örtliche Wuchs- und Zuwachstafel.

Zur örtlichen Wuchs- und Zuwachstafel gelangt man über ein System von dauernden Probeflächen (Weiserflächen).

1. Weiserflächen und Weiserflächensystem.

Weiserflächen (Probeflächen) bilden für Forstwirtschaft und Forstwissenschaft von jeher das Mittel zur Erforschung von Entwicklungsvorgängen auf einer bestimmten Holzbodenfläche. Ihre Auswahl und ihre Behandlung richtet sich nach der Aufgabe, die der Forscher mit seinem Vergleichsversuche lösen will.

Andere Ziele werden mit den hier in Rede stehenden Weiserflächen verfolgt: als kleine Ausschnitte aus waldbaulichen Einheiten (Bestandseinheiten), stellen sie in bezug auf Holzart, Holzartenmischung und Standortsgüte einen Mittelwert dar, der dauernd als Modell des durchschnittlichen Waldzustandes dieser Einheiten dienen soll.

Die Abteilung (Jagen usw.) des schlagweise geordneten Hochwaldes ist selten gleichmäßig nach Holzart oder Holzartenmischung, Alter, Wuchs und Bestockung. Zerlegt man eine derartige Abteilung (Durchschnittsgröße 5—20 ha) in gleichmäßige zusammenhängende Unterflächen (nach Holzart, Alter und Höhe), so entstehen Unterabteilungen (Bestandseinheiten) von annähernder Gleichmäßigkeit hinsichtlich der entscheidenden Wachstumsfaktoren. Sucht man nun in dieser einheitlichen Unterabteilung eine Fläche aus, die einem bestimmten Hundertteil der Unterabteilung entspricht (z. B. 10 v. H.) und die hinsichtlich Holzartenmischung, Standortsgüte, Bestockung usw. einem nach dem Augenmaß eingeschätzten Durchschnitt möglichst nahekommt, dann stellt diese Probefläche ein Modell der mittleren bisherigen Wuchsleistung dieser Unterabteilung (Bestandseinheit) dar. Mit der genauen Messung aller entscheidenden Faktoren der Bestandsentwicklung wie: Stammzahl, Brusthöhendurchmesser, Höhe, Kronenbreite und Kronenlänge, getrennt nach Hauptbestand, Zwischenbestand und Unterstand, ist die Grundlage für eine dauernde Beobachtung der Entwicklung dieses Bestandesteils geschaffen. Die Weiserfläche bildet für den Wirtschafter eine Meßstelle zur Beurteilung des Erfolges seiner Tätigkeit und einen Weiser für die Wirkungen, die seine wirtschaftlichen Maßnahmen auslösen. Grundsätzlich soll die Durchführung aller waldbaulichen Maßnahmen des Wirtschafters von dieser Weiserfläche ihren Ausgang nehmen.

Auf diesem Wege werden alle Abteilungen und Unterabteilungen mit Weiserflächen versehen, wobei die Größe der Fläche zwar ungefähr einem für das Revier konstanten Hundertsatz der Gesamtfläche entsprechen, aber nur ausnahmsweise unter $^1/_{10}$ ha herabsinken soll. Kleinere Abteilungen, Unterabteilungen oder Horste, auch wenn sie zerstreut liegen, aber hinreichend übereinstimmen, sind zusammenzufassen und mit einer gemeinsamen Weiserfläche auszustatten.

Försterbezirke weisen eine gewisse Nachhaltigkeit und Regelmäßigkeit des Betriebes aus praktischen, sozialen und volkswirtschaftlichen Gründen auf. In Westdeutschland schwankt ihre Größe etwa zwischen 300 und 800 ha. Werden hiervon z. B. 10 v. H. als Weiserflächen zu dauernder Beobachtung ausgeschieden, so beträgt die zu messende Gesamtfläche 30 bis 80 ha. Die Zergliederung der auf den Weiserflächen ermittelten Holzvorratsmassen, die somit einem Durchschnitt aus allen vorhandenen Einzelbeständen entspricht, gibt ohne weiteres einen ungefähren Überblick über die vorhandenen Derbholzmassen nach Holzart, Stärkestufen und Sortimenten. Wiederholte Messung der Weiserflächen (in etwa 10- bis 5jährigen Abständen ermöglicht, im einzelnen wie im ganzen, Schlußfolgerungen auf den Gang des laufenden Zuwachses. Damit wird die wichtigste Frage der heutigen waldbaulichen und taxatorischen Problemstellung aufgerollt.

2. Ein Versuch zur Durchführung des Weiserflächensystems im Walde.

In einem so eminent auf Erfahrung beruhenden Produktionszweige wie dem der Forstwirtschaft sind allgemein theoretische Erwägungen und Vorschläge erst von Wert, wenn sie die Feuerprobe der Durchführung im Betriebe bestanden haben.

Es wurde deshalb seit Mitte 1924 in einem Försterbezirk des hessischen Staatsforstreviers Konradsdorf auf etwa 470 ha der Versuch zur praktischen Durchführung des Weiserflächensystems unternommen.

Das Revier liegt in der Provinz Oberhessen, auf der Südabdachung des vulkanischen Vogelsbergs, in dem Übergangsgebiet des Basalts zum Buntsandstein, Zechstein und Rotliegenden. Die Verwitterungsprodukte dieser Schichten bilden, vom schweren Lehm- und Tonboden absteigend bis zum leichten Sandboden, Standorte von sehr verschiedener mineralischer Kraft. Vielfach sind diese Schichten durch Löß von wechselnder Mächtigkeit überdeckt.

Die Niederschlagsmenge ist gering, sie schwankt zwischen 500 und 700 mm. Die Höhe liegt innerhalb der Grenze von 150 m bis 350 m über dem Meere.

Die Waldungen des Vogelsbergs bildeten einst ein reines Laubholzgebiet, in dem die Buche neben Eiche, Hainbuche, Aspe, Birke, Linde usw. von jeher nahezu herrschend war. Seit 1800 wurden Fichte und Lärche mit gutem Erfolge rein und in Mischung mit der Buche angebaut. Die Eiche hat mit der Buche stets gemeinsam den **Laubholzgrundbestand** gebildet, ist aber im Hartig'schen Schirmschlagverfahren (Dunkelschlag) stark zurückgedrängt worden. Sie auf geeigneten Örtlichkeiten in **Einzelmischung** mit der Buche wieder mehr zu begünstigen und zu pflegen, ist neben der Beimischung von Nadelhölzern Absicht der wirtschaftlichen Maßnahmen.

Die Bestände im Alter von über 60 Jahren werden mit 80—90 % durch **reine Buchen**, die jüngeren Bestände unter 60 Jahren aus 70 % Laubholz und 30 % Nadelholz sowie aus **reinem** Nadelholz gebildet.

Die Zerlegung der Abteilungen nach Bestandseinheiten und ihre örtliche Festlegung und Ausmessung erfolgte im Frühjahr 1924, die Auswahl der Weiserflächen und ihre Aussteinung und Aufnahme bis zum Spätherbst 1924.

Die Messungen zur Massenermittelung der Holzbestände der Weiserflächen wurden, mit den ältesten beginnend, nach folgenden Gesichtspunkten vollzogen:

1. Zerlegung des Bestandes in herrschendes, mitwachsendes und unterdrücktes Holz, also Ausscheidung von drei Bestandesstufen: **Hauptbestand, Zwischenbestand** und **Unterstand.**
2. Kluppierung unter Trennung der Holzarten und Bestandesstufen. Die Zugehörigkeit der einzelnen Stämme zu einer der drei Bestandesstufen wurde durch eine verschiedenartige Bezeichnung des Meßpunktes gekennzeichnet. Als Durchmesser des Einzelstammes gilt das arithmetische Mittel aus zwei Messungen über Kreuz $\frac{24 \times 26}{25}; \frac{24 \times 25}{24}$. Die übliche Methode des gesonderten Eintrags der beiden Durchmesser, die nach Abschluß des Kluppregisters zur doppelten Stammzahl führt, konnte keine Anwendung finden, da sie sich zur Ermittelung der nach 1-cm-Stufen aufgebauten Durchmesserverteilungsreihe als unbrauchbar erweist.

   Alsdann Höhen- und Kronenmessungen. Die Zahl der für eine bestimmte Durchmesserstufe zu messenden Höhen richtet sich nach der Anzahl der auf sie entfallenden Stämme. Die Zahl der für den Hauptbestand gemessenen Höhen schwankt zwischen 15 und 30 % der Stammzahlen. Der Prozentsatz der zu messenden Stämme steigt mit zunehmendem Bestandsalter. Jeder Massenberechnung liegt eine nach der für jede Durchmesserstufe gebildeten mittleren Höhe konstruierte Höhenkurve bei. Die Frage der zweckmäßigsten Methode der Kronenmessung, sowie der hierzu benutzten Instrumente wird z. Zt. noch untersucht.
3. Massenberechnung für jede Weiserfläche nach den **Schwappach-Grundner'schen Massentafeln** und unter **grundsätzlicher Beschränkung auf das Derbholz.** Die unter 2 angeführten Messungsergebnisse auf der Weiserfläche werden für die Massenberechnung auf die Flächeneinheit von **einem Hektar** umgestellt. Untersuchung des **Alters** der Hauptbestandsholzarten und der **Zuwachsverhältnisse.** Berechnung des **Überdachungsfaktors** nach Hauptbestand und Unterstand.

Die Ergebnisse der Aufnahmen und Berechnungen wurden in dem nachfolgenden Entwurf eines Vordrucks für die **Bestandstabelle** zusammengestellt (Vordruck 1, S. 350/51).

Der Abteilung werden grundsätzlich zwei gegenüberliegende Seiten der Bestandstabelle zugewiesen. Die einzelnen Unterabteilungen erscheinen in Spalte 1 untereinander. Die Eintragungen der Spalten 2 bis 5 bedürfen keiner Erläuterungen. Zu 6, Alter, hat sich ergeben, daß die überlieferten Altersangaben der einzelnen Holzarten mit großer Vorsicht zu übernehmen sind. In Einzelfällen ergaben sich Unterschiede mit dem wirklichen Alter bis zu 30 Jahren, da bei den früheren Betriebsregulierungswerken der Zeitpunkt des Samenschlags der Bestände in der Regel als Anfangsjahr der Altersrechnung angenommen wurde. Jede sich bietende Gelegenheit sollte deshalb zur Nachprüfung der Alter benutzt werden. Da der Anschluß an die vorhandenen Ertragstafeln nicht vernachlässigt werden soll, ist nach Spalte 7, Höhenmessung, die hieraus ermittelte Standortsklasse in Spalte 8 angegeben (Ertragstafeln nach **Wimmenauer** für mäßige Durchforstung). Spalten 9 und 10: Für die jüngsten Bestände erfolgt bis zum Beginn der Kluppierung nur die Angabe der Stammzahlverhältnisse der einzelnen Holzarten. Alsdann tritt das Verhältnis der Derbholzmassen hinzu. Begründung und Mischungsart sind in den Spalten 11 und 12 in abgekürzten Stichworten anzugeben. Da die

Distrikt und Abteilung V, Großer Orlitz 19. **Holzbodenfläche:** 8,5 ha, 210—220 m über N.N

Der Unterabteilung			Größe der Weiserfläche	Des Hauptbestandes									Des Zwischenbestandes		Des Unterstandes				Überdachungsfaktor des	
Buchstabe	Fläche ha	Fläche 1/10	ha qm	Holzart(en)	Alter (Jahre)	Höhengrenzwerte Mittelhöhe m	Standortsklasse	Verhältniszahlen der Stammzahlen	Verhältniszahlen der Derbholzmassen	Begründung	Mischungsart	Derbholzmasse der Unterabteilung fm	Derbholzmasse je ha fm	Derbholzmasse d. Unterabteilung fm	Holzart(en)	Alter (Jahre)	Stammzahl je ha	Höhengrenzwerte m	Hauptbestand m	Unterstand m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
				Aufnahme: 1924								Aufnahme:								
a	5	8	1/2	Buche	125	34,5—37 / 36,5	I	92	93	n. V.	—	2616	5	29	—	—	—	—	—	—
				Eiche	125	32—36 / 33,5	I—	7	6	S.	stammweise	174	—	—	—	—	—	—	—	—
				Kiefer	120	— / 33	I	1	1	Pfl.	„	12	—	—	—	—	—	—	—	—
b	2	7	1/4	Buche	45	14—20 / 18,6	I+	80	69	n. V.	—	424	7	19	Buche	45	468	8-16	—	—
				E che	45	17,5—20 / 19,2	I	7	8	S.	stammweise	49	0,4	1	—	—	—	—	—	—
				Lärche	45	17—22 / 19,8	I	13	23	Pfl.	„	140	—	—	—	—	—	—	—	—

Bestandstabelle nur die auf ein Hektar berechneten Zahlenangaben enthält, ist zur Beurteilung der Vorratsverhältnisse der Bestandseinheit in Spalte 13 die Derbholzmasse des Hauptbestandes für die Unterabteilung angegeben. In den Spalten 14 bis 19 sind zur Vervollständigung des Bestandsbildes entsprechende Angaben über Zwischenbestand und Unterstand gemacht. Spalte 20 und 21: Die Gesamtüberdachung in einem Bestand (Köhler) muß nach Hauptbestands- und Unterstandsüberdachung getrennt zum Ausdruck gebracht werden (z. B. Kiefern im Lichtstand mit Buchenunterbau).

Die rechte Seite ist der Darstellung des in 10-cm-Stufen zerlegten Durchmesserfachwerks gewidmet. Der Rahmen dieses Fachwerks wird durch die Ziffern 60 und 20 cm gebildet und dauernd im ganzen Einrichtungswerk für alle Holzarten festgehalten. Darüber und darunterliegende Stammzahlen werden in der Bestandstabelle summarisch behandelt. Auf diese Anordnung ist bereits bei der Massenberechnung Rücksicht zu nehmen, d. h. die Durchmesserverteilungsreihe ist in entsprechende Durchmesserklassen zu zerlegen, für die die Massenberechnung gesondert erfolgt.

Dieses Durchmesserfachwerk mit seinen auf ein Hektar abgestellten zahlenmäßigen Angaben für jede Holzart (Stammzahlen und Derbholzmassen) wird für den Wirtschafter künftighin eines der wesentlichsten Hilfsmittel bei der Beurteilung der Bestände bilden. Stammzahlen und Derbholzmassen werden sich ebenso dem Gedächtnis des Wirtschafters einprägen wie heute Höhe und Masse der Ertragstafeln.

In der Bestandstabelle ist bei jeder Unterabteilung Raum für zwei Messungen vorgesehen, aus deren Vergleich Stillstand oder Vorwärtsbewegung der Durchmesserverteilung ohne weiteres entnommen werden können.

Aus den Leistungen der einzelnen Durchmesserklassen jeder Holzart werden nach einer genügenden Anzahl von Messungen Schlüsse auf die Beteiligung der einzelnen Durchmesserklassen an der Gesamtleistung gezogen werden können.

Aus dem Vergleich der Derbhol massen zweier Messungen ergeben sich Anhaltspunkte für die Größe des Derbholzzuwachses und Fingerzeige für die Notwendigkeit eines tieferen Eindringens in den Zuwachsgang für den Fall, daß Wuchsstockungen ersichtlich werden.

Auf den Grundlagen der Bestandstabelle baut sich alsdann die Altersklassentabelle auf (Vordruck 2 und 3). Vordruck 2 enthält als wesentlichen Bestandteil das Durchmesserfachwerk der Stammzahlen und Derbholzmassen des Hauptbestandes der einzelnen Bestände nach Altersklassen und Holzarten getrennt (Spalten 8 bis 21). Um den Gesamtcharakter eines Waldgebietes als Laub- oder Nadelholzgebiet in Erscheinung treten zu lassen, werden alle Bestandseinheiten auf ihren dermaligen Zustand und die zu-

Standortsbeschreibung: Nahezu ebener, nach NO sanft geneigter, frischer, tiefgründiger Lehmboden. **Vordruck 1.**

Des Hauptbestandes

Holzart(en)	Massenteilfläche an der Unterabteilungsfläche		Stammzahlen (S) und Derbholzmassen (D) nach den Durchmesserklassen und je ha (Durchmesserverteilung)													
			über 60 cm		60—51 cm		50—41 cm		40—31 cm		30—21 cm		20 cm und darunter		Summe aller Klassen	
	ha	1/10	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Buche	5	4	2 —	— 12	12 —	— 50	75 —	— 223	84 —	— 158	7 —	— 8	— —	— —	180	451
Eiche	—	4	— —	— —	— —	— —	5 —	— 15	9 —	— 15	— —	— —	— —	— —	14	30
Kiefer	—	—	— —	— —	— —	— —	— —	— —	1 —	— 2	— —	— —	— —	— —	1	2
Buche	1	9	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	32 —	— 12	1192 —	— 145	1224	157
Eiche	—	2	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	104 —	— 18	104	18
Lärche	—	6	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	64 —	— 27	132 —	— 25	196	52

künftige Entwicklung dahingehend geprüft, ob sie einen Laubholz- oder Nadelholzbestand darstellen oder im Laufe der Entwicklung darstellen werden. Dementsprechend werden innerhalb jeder Altersklasse die Bestände bei der Zusammenstellung nach Holzarten in a, solche mit vorherrschendem oder zukünftig vorherrschendem Laubholz, und b, solche mit vorherrschendem oder zukünftig vorherrschendem Nadelholz, zusammengefaßt. In Spalte 1 erfolgen die Eintragungen nach laufenden Abteilungsnummern. Wegen Ausfüllung der Spalten 2 bis 7 bedarf es keiner Erläuterung. Zur Beurteilung der Eintragungen der Spalten 24 bis 30 (Hiebsvorschlag für die nächsten 10 Jahre) sind in den Spalten 22 und 23 die Derbholzvorräte für Zwischenbestand und Unterstand beigefügt.

In einem weiteren Vordruck (4) erfolgt die summarische Zusammenfassung nach Altersklassen, getrennt für jede Holzart, mit der Unterteilung a, vorherrschendes oder zukünftig vorherrschendes Laubholz, und b, vorherrschendes oder zukünftig vorherrschendes Nadelholz. Anordnung und Vollzug der Eintragungen sind aus der beigefügten ausgefüllten Tabelle zu ersehen.

In dieser altersklassenweisen Zusammenfassung ist nicht nur, wie in jedem Vordruck, der wichtigste Teil des Durchmesserfachwerks (60—20 cm) hervorgehoben, sondern auch die drei ältesten Altersklassen (beim Laubholz und Nadelholz, mit Ausnahme der Fichte, die Klassen 121 und mehr, 120—101 und 100—81; bei letzterer die Klassen 81 und mehr, 80 bis 61 und 60—41). Über der Derbholzmasse einer jeden Durchmesserklasse ist der durchschnittliche Festgehalt eines Stammes (Mittelstamm) der Durchmesserklasse angegeben. Diese Größe dient lediglich zur Erleichterung des Überblicks über die Sortimentsbewegung bei dem Vergleich der periodischen Aufnahmeergebnisse. Durch die zweckmäßige Form der Zusammenstellung aller Ergebnisse der Weiserflächenaufnahme wird diese Übersicht zum Ausgangspunkt für alle wirtschaftlichen Entschließungen zufolge des Wirtschaftsziels und der waldbaulichen Notwendigkeiten (vgl. 3, ertragskundliche und waldbauliche Auswertung).

3. Die Auswertung der Ergebnisse der Weiserflächenaufnahmen.

Das Weiserflächensystem soll Aufgaben dreifacher Art lösen helfen:

A. ertragskundliche,
B. waldbauliche,
C. bestandsgeschichtliche.

A. Ertragskundliche Auswertung.

Die periodische und wiederholte Messung der Leistung eines konkreten Bestandes nach Stammzahl, Brusthöhendurchmesser, Kronenumfang, Höhe usw. auf der Weiserfläche gibt Aufschluß über den Zuwachsgang des Bestandes und läßt Schlüsse zu, zumal durch

Vordruck 2.

Altersklassentabelle I.

Stammzahlen und Derbholzvorrat des Hauptbestandes der einzelnen Bestände nach Alters- und Durchmesserklassen*.

Altersklasse *121 und mehr (älteste)* — Hiebsvorschlag für die nächsten 10 Jahre.

Distrikt, Abteilung und Unterabteilung	Alter	Mittelhöhe des Hauptbestandes Standortsklasse	Unterabteilungsfläche ha	Unterabteilungsfläche 1/10	Massenteilfläche ha	Massenteilfläche 1/10	Der Durchmesserklasse: 61 cm und mehr, Stammzahl	61 cm und mehr, Derbholz fm	60 bis 51 cm, Stammzahl	60 bis 51 cm, Derbholz fm	50 bis 41 cm, Stammzahl	50 bis 41 cm, Derbholz fm	40 bis 31 cm, Stammzahl	40 bis 31 cm, Derbholz fm	30 bis 21 cm, Stammzahl	30 bis 21 cm, Derbholz fm	20 cm u. weniger, Stammzahl	20 cm u. weniger, Derbholz fm	Summe der Stammzahlen aller Durchmesserklassen	Summe der Derbholzmassen fm aller Durchmesserklassen	Derbholzmasse des Zwischenbestandes fm	Derbholzmasse des Unterstands fm	Hiebsvorschlag für die nächsten 10 Jahre: Hauptnutzung, Derbholz fm	Hauptnutzung, Zuwachs fm	Hauptnutzung, Gesamtmasse fm	Vornutzung, Fläche ha	Vornutzung, Fläche 1/10	Vornutzung, Derbholz fm	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1. Buche	*a) Aus Beständen mit vorherrschendem oder zukünftig vorherrschendem Laubholz*																												
V. Grosser Orlitz 19a	—	*36,5*	*5*	*8*	*5*	*4*	*12*	—	*70*	—	*435*	—	*487*	—	*41*	—	—	—	*1045*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	125	*I*	—	—	—	—	—	*69*	—	*290*	—	*1293*	—	*916*	—	*46*	—	—	—	*2614*	*29*	—	—	—	—	—	—	—	
Summa																													

*) Die Eintragungen sind Kursiv gedruckt.

Vergleich mit Beständen ähnlicher Art, hinsichtlich der optimalen Zusammensetzung der massenbildenden Faktoren. Nicht der normale, sondern der in diesem Sinne optimal wirksame Vorrat bildet das Ziel der Bestandserziehung. Die Ermittlung der Voraussetzung der Höchstleistung durch **Messung** ist Aufgabe der Ertragskunde und Ertragsregelung, greift aber schon auf das waldbauliche Gebiet hinüber.

Umtriebszeit und Vorrat.

Das Weiserflächensystem kann als die „ständige Forsteinrichtung im Walde" bezeichnet werden, im Gegensatz zu den periodischen Forsteinrichtungswerken oder „Taxationsoperaten", die zwar auf der sicheren Grundlage einer sorgfältigen **Vermessung** aufgebaut waren, dann aber über langatmige Beschreibungen und geschätzte Zahlen mit unbestimmten schwankenden Begriffsbildungen schließlich auf dem festen Boden der **Holzmassenermittlung** der letzten Periode landeten. Mehr bedurfte es auch in jenen Zeiten der Brennholzwirtschaft nicht, wo die ermittelte Holzmasse der letzten Periode „gehauen", und das unterdrückte und dürre Holz in den Beständen der übrigen Perioden den „Etat" erfüllen halfen.

Dann begann die Periode der finanziellen, auf mathematischen Erwägungen aufgebauten **Spekulationen**, denen schädliche Umtriebsverkürzungen und übertriebene Vorratsminderungen in manchen Forsten Deutschlands — mit Recht oder Unrecht sei dahingestellt — zur Last gelegt werden. Bei dem Mangel an waldbaulichen und taxatorischen zahlenmäßigen Unterlagen sind jene **statischen Systeme** zum mindesten der Zeit zu weit vorausgeeilt

Die heutige **Nutzholzwirtschaft** verlegt den Schwerpunkt der Erziehung auf den **Durchmesser**, die Schaftform und die technischen Eigenschaften des Holzes. Damit sind **diese Faktoren** die Voraussetzung für die Beurteilung der „**Hiebsreife**" geworden. Der Zeitpunkt der Hiebsreife wird so zur Erfahrungstatsache; damit ist die beherrschende Stellung der „Umtriebszeit" in allen seitherigen Einrichtungssystemen als Norm und Fundament der Hiebsatzregelung gebrochen und die **Gefahr frühzeitiger, schablonenhafter**, überhasteter Verjüngungs- oder gar „**Kahlschlagswirtschaft**" eingedämmt.

Die Wiederbegründung unter **Schirm** oder im Saum zwingt zum **langsamen Abbau der Bestände**, die Rücksicht auf Vererbung (Zuchtwahl) bei der Naturverjüngung zur Fällung der **vollkommensten**, stärksten und wertvollsten **Stämme am Schluß** der Verjüngungsperiode. Der Brusthöhendurchmesser der

Altersklassentabelle II.

Vordruck 3.

Stammzahlen und Derbholzvorrat der Durchmesserklassen des Hauptbestandes nach Altersklassen zusammengefaßt. Hiebsvorschlag für die nächsten 10 Jahre.

Alters-klasse	Unterabteilungsfläche ha	Unterabteilungsfläche ¹/₁₀	Massenteilfläche ha	Massenteilfläche ¹/₁₀	Der Durchmesserklasse: 61 cm u. mehr Stammzahl	61 cm u. mehr (Mittelst.) Derbholz fm	60—51 cm Stammzahl	60—51 cm (Mittelst.) Derbholz fm	50—41 cm Stammzahl	50—41 cm (Mittelst.) Derbholz fm	40—31 cm Stammzahl	40—31 cm (Mittelst.) Derbholz fm	30—21 cm Stammzahl	30—21 cm (Mittelst.) Derbholz fm	20 cm und weniger Stammzahl	20 cm und weniger (Mittelst.) Derbholz fm	Summe der für alle Durchmesserklassen: Stammzahlen	Summe der für alle Durchmesserklassen: Mittelst. Derbholzm. fm	Summe der für die nächsten 10 Jahre veranschlagten Fällung (Derbholz): Haupt-nutzung fm	Vor-nutzung fm	Gesamt-nutzung fm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Buche. a) Aus Beständen mit vorherrschendem oder zukünftig vorherrschendem Laubholz.																					
Älteste	*109*	4	*99*	4	*158*	*(5,9)*	*1233*	*(4,4)*	*5269*	*(2,7)*	*7403*	*(1,5)*	*1437*	*(0,9)*	*13*	*(0,3)*	*15513*	*(2,1)*			
Altersklasse	—	—	—	—	—	*933*	—	*5372*	—	*14394*	—	*11364*	—	*1252*	—	*4*	—	*33319*			
Zweitält.	*69*	9	*60*	5	*26*	*(5,7)*	*267*	*(3,9)*	*2354*	*(2,4)*	*7494*	*(1,5)*	*2810*	*(0,8)*	*26*	*(0,3)*	*12977*	*(1,6)*			
Altersklasse	—	—	—	—	—	*148*	—	*1034*	—	*5686*	—	*11310*	—	*2350*	—	*8*	—	*20536*			
Drittälteste	*36*	4	*25*	3	—	—	—	—	*304*	*(2,2)*	*2046*	*(1,4)*	*5650*	*(0,7)*	*2243*	*(0,3)*	*10243*	*(0,8)*			
Altersklasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*657*	—	*2793*	—	*3704*	—	*637*	—	*7791*			
Viertälteste	*26*	5	*15*	7	—	—	—	—	*32*	*(1,6)*	*542*	*(1,1)*	*3994*	*(0,6)*	*5763*	*(0,2)*	*10331*	*(0,4)*			
Altersklasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*52*	—	*574*	—	*2213*	—	*1196*	—	*4035*			
Fünftält.	*99*	4	*70*	7	—	—	—	—	—	—	*5*	*(0,8)*	*5612*	*(0,4)*	*87156*	*(0,1)*	*92773*	*(0,1)*			
Altersklasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*4*	—	*2185*	—	*10786*	—	*12975*			
Sechstält.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Altersklasse	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Siebtält.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Altersklasse (jüngste)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Sa. a)	*341*	*6*	*271*	*6*	*184*		*1500*		*7959*		*17490*		*19503*		*95203*		*141839*				
						1081		*6406*		*20789*		*26045*		*11704*		*12631*		*78656*			

b) Aus Beständen mit vorherrschendem oder zukünftig vorherrschendem Nadelholz.

Älteste Altersklasse																					
weiter wie oben																					
Sa. b)																					
Sa. a)																					
Sa. *Buche*																					

letzten und vollkommensten Vertreter einer Holzart, deren Wiederbegründung angestrebt wird, ist zugleich der maximale „Zieldurchmesser" für diese Holzart in dem betreffenden Bestand. Der Anfall der schwächeren Sorten der betreffenden Holzart ist das Ergebnis vorausgehender Durchforstungen, Lichtungen und Hauptnutzungshiebe. So wird die nur für eine bestimmte Örtlichkeit und Holzart günstigste Umtriebszeit zur wirtschaftlichen Erfahrungstatsache. Der ausschlaggebende Maximalzieldurchmesser wird zur Norm, die wiederum von Preisschwankungen abhängig ist und deshalb nicht starr sein darf.

Der Begriff des Normalvorrats ist an die normierte Umtriebszeit gebunden. Damit entfällt auch diese Idee in Bereiche der theoretischen Forst-

Vordruck 4.

Zusammenstellung

der Derbholzvorräte sämtlicher Holzarten getrennt nach Durchmesserklassen.

Hiebsvorschlag für die nächsten 10 Jahre.

Holzart	Unterabteilungsfläche ha	Unterabteilungsfläche 1/10	Massenteilfläche ha	Massenteilfläche 1/10	Der Durchmesserklasse: 61 cm und mehr Stammzahl	61 cm und mehr Derbholz fm	60—51 cm Stammzahl	60—51 cm Derbholz fm	50—41 cm Stammzahl	50—41 cm Derbholz fm	40—31 cm Stammzahl	40—31 cm Derbholz	30—21 cm Stammzahl	30—21 cm Derbholz fm	20 cm und weniger Stammzahl	20 cm und weniger Derbholz	Summe der Stammzahlen aller Durchmesserklassen	Summe der Derbholzmassen fm aller Durchmesserklassen	Summe der für die nächsten 10 Jahre veranschlagten Fällungen (Derbholz): Hauptnutzung fm	Vornutzung fm	Gesamtnutzung fm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
A. Laubholz																					
1. Buche	—	—	271	6	184	—	1500	—	7959	—	17490	—	19503	—	95203	—	141839	—			
	—	—	—	—	—	1081	—	6406	—	20789	—	26045	—	11704	—	12631	—	78656			
2. Eiche	—	—	61	8	37	—	146	—	1250	—	2943	—	8399	—	28406	—	41181	—			
	—	—	—	—	—	201	—	538	—	2842	—	4074	—	5098	—	3600	—	16353			
Sa. Laubholz	—	—	333	4	221	—	1646	—	9209	—	20433	—	27902	—	123609	—	183020	—			
	—	—	—	—	—	1282	—	6944	—	23631	—	30119	—	16802	—	16231	—	95009			
B. Nadelholz																					
3. Fichte	—	—	14	—	—	—	20	—	151	—	977	—	2666	—	6293	—	10107	—			
	—	—	—	—	—	—	—	60	—	332	—	1330	—	1634	—	1105	—	4461			
4. Lärche	—	—	9	6	2	—	20	—	126	—	276	—	1518	—	4145	696	6087	—			
	—	—	—	—	—	5	—	47	—	259	—	350	—	659	—	—	—	2016			
Sa. Nadelholz	—	—	23	6	2	—	40	—	277	—	1253	—	4184	—	10438	—	16194	—			
	—	—	—	—	—	5	—	107	—	591	—	1680	—	2293	—	1801	—	6477			
Sa. Laubholz	—	—	333	4	221	—	1646	—	9209	—	20433	—	27902	—	123609	—	183020	—			
	—	—	—	—	—	1282	—	6944	—	23631	—	30119	—	16802	—	16231	—	95009			
Hauptsumme Stammzahl	—	—	357	—	223	—	1686	—	9486	—	21686	—	32086	—	134047	—	199214	—			
Hauptsumme Derbholz fm	—	—	—	—	—	1287	—	7051	—	24222	—	31799	—	19095	—	18032	—	101486			

(Für Försterbezirk, Betriebsverband, Wirtschaftsgebiet oder Gesamtwaldbesitz!)

wirtschaft. Der Normalvorrat wird wieder, was er immer nur war: ein pädagogisches Hilfsmittel im Anschauungsunterricht für forstliche Elementarschüler.

Zuwachs und Hiebssatz.

Die Nutzholzwirtschaft und ihre ertragskundlichen wie statistischen Rechnungsgrundlagen fordern die Scheidung zwischen Derb- und Nichtderbholz. Die schwankenden Zuschläge für Reis- und Stockholz können nur rein örtlich durch Erfahrungssätze ermittelt werden. Die periodischen Messungen der Weiserflächen (5- oder 10jährig) ergeben aus wiederholten Beobachtungen den Derbholzzuwachs. Die Abgänge auf den Weiserflächen, ordnungsgemäße und andere, sind, insoweit nicht vorherige Messung vorliegt, an Hand der Kluppregister nach Holzart und Stammzahl feststellbar; für Ermittlung von Durchmesser und Derbholzmasse bieten nummerierte Stammreihen nähere Anhaltspunkte.

Summarische Zuwachsermittelungen in Holzartengemischen sind nicht von erheblichem Wert. Die getrennte Messung der Holzarten des Hauptbestandes und ihre gesonderte Verbuchung sind Voraussetzungen einer brauchbaren Zuwachsermittlung. Nur so können Wuchsstockungen einer Holzart festgestellt und die Erfolge waldbaulicher Maßnahmen erforscht werden.

Das Weiserflächensystem schafft die Möglichkeit, die Wachstumsleistungen jeder Holzart im Mischwald festzustellen und ihr Verhalten in den verschiedenartigsten Bestandsformen und Holzartenmischungen zu verfolgen (ideelle Massenteilfläche!).

In jüngeren Beständen ist der Schwerpunkt der Messung auf Höhen- und Kronenentwicklungsgang, in den älteren auf Durchmesser und Schaftbildung zu legen.

Da im Mischwald kein Bestand dem andern gleicht, sind Zuwachsermittlungen in Mischbeständen, auch für die einzelne Holzart nur in seltenen Fällen übertragbar. So kann der gesamte Derbholzzuwachs eines Betriebsverbandes zuverlässig nur aus Messungsergebnissen der Einzelbestände und nach Holzarten getrennt ermittelt werden.

Der periodische laufende Zuwachs aus 10- bis 20jährigen Beobachtungsergebnissen, rückwärts ermittelt und vorwärts begutachtet, bildet ein wesentliches Hilfsmittel der Hiebssatzregelung.

Jeder Hiebssatz umfaßt bei der heutigen Nutzholzwirtschaft die Ergebnisse von Ernte und Pflege zugleich. Ohne Pflege keine nachhaltige Ernte! Somit ist die Pflege bei Bemessung des Hiebssatzes der Ernte voranzustellen. Der alte Streit: Gesamtetat oder Trennung von Haupt- und Zwischennutzung (End- und Vornutzung) ist jetzt zu schlichten. Die vollständige Freigabe der Zwischennutzung würde zugleich die Freigabe des Jahres- und Periodenhiebssatzes bedeuten! Da dies unmöglich ist, so binde man die Hauptnutzung an einen Höchstsatz, die Vornutzung an einen Mindestsatz (auch nach der Fläche!). Für den weiter zu regelnden Gesamthiebssatz gebe man Bewegungsfreiheit: für die einzelne Jahresfällung bis zu $\pm$ 20 v. H. Die Gesamtfällungsmasse des Einrichtungszeitraums kann wieder in engere Grenzen (etwa $\pm$ 10 v. H.) eingeschränkt werden.

Die Nachhaltigkeit der Wirtschaft wird durch folgende Sicherungsmaßnahmen kontrolliert:

1. Durch die Derbholzmassen der drei ältesten Perioden (also auf 60 Jahre) für jede Holzart des Hauptbestandes, sowie durch einen eventuellen Ausgleich der Massen in den drei ältesten Perioden;
2. durch die Fläche, nach Holzarten getrennt, auf Grund der ideellen Massenteilfläche;
3. durch das Durchmesserfachwerk für jede Holzart (60—20 cm) mit Angabe der Derbholzmassen für jede Zehnzentimeterklasse. Die Nachhaltigkeit eines jeden Sortiments nach Holzart und Durchmesser kann hierdurch überwacht werden;
4. durch dauernde sorgfältige Zuwachsermittelungen auf den Weiserflächen, wenn der Hauptbestand durchschnittlich einen Brusthöhendurchdurchmesser von 20 cm überschritten hat.
5. durch periodische Messung des Höhenentwicklungsgangs der hauptbestandsbildenden Holzarten auf den Weiserflächen.

Für den Waldeigentümer oder seine Vertretung (Zentralverwaltung) bildet die Auswertung der Durchmesserverteilungsreihe (Durchmesserfachwerk) nach Holzarten, mit entsprechend zergliederten Derbholzmassen, wertvolle Möglichkeiten:

1. Die Zusammenstellung der Stammzahlen nach gleichmäßig geordneten Durchmesserklassen jeder Holzart gibt mit wenigen Ziffern sowohl für ein bestimmtes Wuchsgebiet als für den gesamten Waldbesitz Aufschluß über den Sortimentsvorrat und dessen kaufmännische Verwertbarkeit. Die Zentralstelle kann nunmehr kurzfristig oder auf „lange Sicht disponieren“, ohne durch unsichere Schätzungen die Stetigkeit der Wirtschaft zu gefährden.
2. Die Leistungen der hauptbestandsbildenden Holzarten in den verschiedenen Wuchsgebieten treten nach Masse und Wert für jede Holzart nun-

mehr klar hervor. Die ertragskundlichen Aufschlüsse werden in der Regel waldbauliche und erzieherische Maßnahmen auslösen.

B. Waldbauliche Auswertung.

Vorausgesetzt, daß die heutigen wissenschaftlich und wirtschaftlich allgemein anerkannten waldbaulichen Grundsätze ihre Geltung behalten, und die Erziehung wertvollsten Nutzholzes in größter Menge an allgemeingültige waldbauliche Vorbedingungen gebunden ist; nämlich, daß

a) bei natürlicher Verjüngung die Besamung auf reiner Kulturfläche erfolgt, die sorgfältig vorbereitet und von allen erkrankten und verseuchten Anwüchsen gesäubert ist (als Samenbäume sind gesunde Stämme von vollkommenster Schaft- und Kronenform bis zum Abschluß der Verjüngung aus Gründen der Vererbung überzuhalten);

b) bei Mischung von Laub- und Nadelholz, insbesondere von Licht- und Schatthölzern, ein stufenweiser Aufbau der Bestände anzustreben ist;

c) bei künstlichem Holzanbau Samen und Pflanzen standortsgemäßer Rassen der örtlich bewährten Holzarten aus möglichst vollkommenen Beständen verwendet werden;

d) der Aushieb kranker, kümmernder und schlecht geformter Jungwüchse möglichst frühzeitig erfolgt (Läuterung!);

e) bei der Bestandserziehung der Hauptbestand während der Hauptlängenwachstumsperiode durch leichte und häufige Durchforstungen herausgearbeitet und ein bodenschützender Unterstand (Buche!) erhalten oder neu geschaffen wird;

f) durch rechtzeitige und häufig wiederkehrende Durchforstungen (evtl. Lichtungen) die Stammzahl des Hauptbestandes vermindert und Kronenentwicklung und Durchmesserbildung frühzeitig und planmäßig gefördert werden:

dann sind die Voraussetzungen für einen optimalen Waldzustand gegeben, an den die örtlichen Höchstleistungen geknüpft sind. Dieser optimale Waldzustand und seine Höchstleistungen können nur durch Beobachtung der wichtigeren erfaßbaren Faktoren der Massenbildung erreicht werden, und zwar durch periodische Messungen an bestimmten dauernd festzuhaltenden Meßstellen der Weiserflächen in den einzelnen Bestandseinheiten. An die Höchstleistung der Bestandseinheit ist der örtlich erreichbare höchste finanzielle Erfolg der Wirtschaft gebunden.

C. Bestandsgeschichtliche Auswertung.

(Revierchronik und Statistik.)

Die Fortschritte in Geologie, Bodenkunde, Düngerlehre im Zusammenhang mit der Erforschung der Kleinlebewelt im Boden und Humus, die biologischen Vorgänge im Boden und die Beziehungen zwischen Flora und Fauna haben neue, weite Gebiete für die wissenschaftliche Forschung erschlossen. Die von den Wurzeln der Waldbäume umklammerten Bodenschichten sind damit in den Kreislauf des „Organismus Wald“, als Lebensgemeinschaft zwischen Boden und Holzbestand, einbezogen.

Die Lehre von den Waldböden[1]) in geologischer, geognostischer, biologischer und klimatologischer Hinsicht bildet als neue weitausgreifende Wissenschaft „eine Welt für sich“, die umfassende Sonderkenntnisse zu ihrer Beurteilung voraussetzt. Die Bodenuntersuchungen und die Begutachtung der Bodenzustände sind deshalb besonderen Gruppen von Sachverständigen für größere Wirtschaftsgebiete zu übertragen und von den Forsteinrichtungsarbeiten abzuzweigen. Die gutachtliche Auswertung der Ergebnisse dieser bodenkundlichen Untersuchungen werden zweckmäßigerweise an die jetzt entstehenden und vielfach bereits vorhandenen geologischen und bodenkundlichen Spezialdarstellungen mit dem zugehörigen Kartenmaterial angegliedert. In diese kartographischen Darstellungen mit Höhenschichten und bodenkundlichen Forschungsergebnissen wäre die forstliche Grundeinteilung einzutragen und als Urkundenmaterial den bestandsgeschichtlichen Aufnahmen beizufügen.

So wie auf den geologischen Karten Bodenaufschlüsse und Bohrungen durch besondere Zeichen und farbige Merkmale kenntlichgemacht sind, wären auf den forstlichen Übersichtskarten die Weiserflächen durch Farbendrucke (rote Rechtecke) der Größe entsprechend dauernd örtlich festzulegen. Damit sind Stützpunkte bezw. festumgrenzte Flächenausschnitte von genauer Lage und Größe geschaffen, die von den wechselnden Grenzen und Ziffern, Abteilungen und Unterabteilungen unabhängig geworden sind. Alle bestandsgeschichtlich wichtigen Vorgänge, wie Frost und Dürre, Hagel und Sturm, Gras- und Unkrautwuchs, Insekten- und Tierbeschädigungen, wie allgemein alle sonstigen wuchshemmenden und wuchsfördernden Ereignisse, die für die Entwicklung der Bestandseinheit von bleibender Bedeutung sind,

---

[1]) Vergl. den inzwischen erschienenen Vortrag von Rebel: Waldbau und Bodenkunde in Nr. 29 und 31 der „Silva“.

sollen im Zusammenhang mit den Weiserflächenaufnahmen urkundlich aufgezeichnet und aufbewahrt werden.

Hiermit vereinigt, liefern die Ergebnisse der Messungen auf den Weiserflächen wertvolles Zahlenmaterial zur Beurteilung ertragskundlicher, waldbaulicher, bestandsgeschichtlicher und finanzieller Fragen. Zunächst von rein örtlichem Wert, bilden diese Zahlen für größere einheitliche Waldgebiete (Wachstumsgebiete), jetzt und mehr noch zukünftig, eine Unterlage für wichtige Probleme der Wirtschaft wie: Bodenrückgang, Holzartenwechsel, Rassenfrage, Mischungswirkung usw. Im Zusammenhang mit den statistischen Ziffern der Verwertung und des Geldertrags sind sie Grundlagenmaterial für die finanzielle Beurteilung der Wirtschaft. Mit Hilfe dieses Zahlenmaterials das Gebäude einer forstlichen Erfahrungswissenschaft weiter auszubauen, wird späteren Geschlechtern erleichtert werden.

4. Organisation der Arbeit und Arbeitskräfte.

Werden die bodenkundlichen Untersuchungen und Aufnahmen als Sondergebiet für Sachverständige vollkommen abgesondert, dann ist die Aufnahme des Holzbestandes als nächste Aufgabe den örtlich zuständigen Lokalverwaltungsstellen mit ihrem Personal, unter eventueller Zuziehung geschulter Hilfsbeamten der Zentralstelle, zu übertragen. Die kartographischen Ergänzungen und Flächenabgrenzungen im Walde (Bestandseinheiten) sowie die Einzeichnung der Weiserflächen in die Übersichtskarten werden am zweckmäßigsten von den sachkundigen Stellen der Zentrale vollzogen. In gleicher Weise erscheint es geboten, das Zahlenmaterial der örtlichen Messungen unter Benutzung moderner technischer Hilfsmittel durch geschulte Hilfskräfte einheitlich auszuwerten.

So entstehen Wechselbeziehungen zwischen den lokalen und zentralen Arbeitsstellen, die für planmäßige einheitliche Darstellung und sparsamen Umgang mit Zeit und Geld eine hinreichende Gewähr bieten dürften.

Das Weiserflächensystem als Grundlage der Ertragsregelung für Großwaldbesitz setzt einheitliche Durchführung voraus, wenn die zahlenmäßigen Ergebnisse für wirtschaftliche Entschließungen brauchbar bleiben sollen. Damit ist die Notwendigkeit gegeben, Einheitlichkeit in der Leitung bei der Durchführung zu fordern.

Niemals und nirgends sollte jedoch der Leiter eines Reviers die Flächeneinteilung im Walde, insbesondere die Bildung von Bestandseinheiten, das Aussuchen der Weiserflächen, die Überwachung der Messungen usw. sich aus der Hand nehmen lassen; ebensowenig auch die Auswertung des im Walde erhobenen Zahlenmaterials für die Gestaltung seiner Wirtschaft in waldbaulicher und ertragskundlicher Hinsicht.

5. Wirtschaftsgutachten.

Nach Zusammenstellung des gesamten Zahlenmaterials in Tabellen und Übersichten nach ertragskundlichen und waldbaulichen Gesichtspunkten hat der örtlich zuständige und verantwortliche Betriebsleiter das Wort.

Um aus den Erfahrungen der Vergangenheit die Wirtschaft der Zukunft zu begründen, obliegt es ihm, auf eigenen Beobachtungen aufzubauen und die Wirtschaft des kommenden Zeitraums allgemein grundsätzlich sowie auch im einzelnen in feste Bahnen zu lenken. Dabei sind jedoch alle starren Bindungen zu vermeiden.

Sorgfältige Vorrats- und Zuwachsbeobachtungen sowie die bereits erwähnten Hiebssatzbindungen durch Ober- und Untergrenzen (Seite 355) dürften hinreichende Sicherungen des Waldeigentümers bilden. Nur dort kann dem Wirtschafter volle Verantwortlichkeit aufgebürdet werden, wo ihm auch die Freiheit des Handelns gewährt wird.

Das Wirtschaftsgutachten des Revierverwalters soll die Unterlage für die Beratung und Vereinbarung der Wirtschaftsgrundsätze mit dem Aufsichtsbeamten (Inspektions- oder Kontrollbeamten) bilden. Die Entscheidung über Meinungsverschiedenheiten zwischen beiden sowie die endgültige Festsetzung des Hiebssatzes ist wohl stets und überall der Zentralstelle vorbehalten.

6. Die Weiserfläche als Hilfsmittel bei der Kontrolle der Wirtschaft.

Mit dem Herabsteigen der Weiserfläche in die jüngsten Altersklassen eines Betriebsverbandes nimmt ihre Bedeutung keineswegs in gleichem Maße ab. Die Pflege der Hegen und Gertenhölzer (von 1—2 m Höhe) im Nutzholzmischwald ist eine unerläßliche Vorbedingung für die Höchstleistung des späteren Bestandes. Die Durchführung dieser Arbeit stellt jedoch hohe Anforderungen an die Arbeiter, das Betriebspersonal sowie die Betriebsleitung. Weder der Betriebsbeamte und seine Gehilfen noch die Beamten der Verwaltung sind in der Lage, diesen subtilen Arbeiten eine ständige Aufsicht zu widmen. Hier ist die Herstellung einer Probefläche durch den Betriebsleiter selbst, als Modell und Weiser für Arbeiter und

Betriebspersonal, eine unerläßliche Voraussetzung, um die Auffassungen des Wirtschafters zuverlässig in die Tat umzusetzen. Eine derartige Probefläche zur dauernden Weiserfläche auszubauen, ist geringe Mühe. Hiermit wird zugleich eine Kontrolle für die Tagesleistung der im Zeitlohn beschäftigten Arbeiter geschaffen und die Wachsamkeit und Verantwortlichkeit der Beamten des Bezirks geweckt.

Mit Beginn der Stücklohnarbeit in den jüngeren Durchforstungen ist wiederum das Auszeichnen aller zu fällenden Stangen eine mühsame und zeitraubende Arbeit, die von dem Betriebsleiter und seinen Gehilfen nicht immer bewältigt werden kann. Die bereits vorhandene Weiserfläche und ihre rechtzeitige Herrichtung als Muster für die Betriebsbeamten, bildet hier eine wertvolle und zuverlässige Hilfe. Der Vergleich der Entnahme auf der Weiserfläche mit dem Ergebnis in der Unterabteilung wird zum Anhaltspunkt über die Zuverlässigkeit der Tätigkeit der Beamten und der Arbeiter.

In gleicher Weise ist die Weiserfläche, als Ausgangspunkt aller waldbaulichen Schritte des Wirtschafters, dazu berufen, ihm selbst in erster Linie als ein nach allen Richtungen hin zahlenmäßig erfaßter Bestandsteil Aufschluß über das Maß seiner Eingriffe alsbald zu geben, ganz abgesehen von der Aufgabe der Fläche, als dauernde Beobachtungsstelle für die Wirkung der wirtschaftlichen Maßnahmen zu dienen. Die Übertragung des so geschaffenen Bestandsbildes auf die Gesamtfläche der Bestandseinheit ist für den Betriebsbeamten wie den Arbeiter hiermit erleichtert, ebenso das Erkennen einer dienstlichen Vernachlässigung oder eines Übergriffs der Arbeiterschaft.

Bei Lehrwanderungen ist die Weiserfläche, als Ausgangspunkt der Beobachtung und Beurteilung, durch das vorliegende Zahlenmaterial von hohem Wert und überhaupt Voraussetzung des Erfolgs solcher gemeinsamen Beratungen und Wanderungen.

Die Tätigkeit des Inspektionsbeamten in einem mit Weiserflächen ausgestatteten Revier wird zeitlich erleichtert und sachlich erhöht; die Verständigung mit dem verantwortlichen Wirtschafter ist eindeutig und zuverlässig, ihre Auswirkung auf die Gesamtwaldfläche leicht prüfbar und gesichert.

Das an der Zentralstelle zusammenfließende Zahlen- und Beobachtungsmaterial bildet beim Vergleich mit den Ergebnissen ähnlicher Reviere oder Wuchsgebiete für die Organe der Zentralverwaltung und des Waldeigentümers wichtige Fingerzeige zur Beurteilung der Wirtschaft und ihres Erfolges.

7. Hemmungen, Kosten usw. Schlußbetrachtung.

Die Auswahl der zu Weiserflächen geeigneten Bestandsteile erfolgt gutachtlich nach vorausgegangener eingehender Prüfung der Abteilung. Alle Umstände, die zur Ausscheidung einer Unterabteilung als Bestandseinheit Anlaß geben, fordern in der Regel auch die Anlage einer Weiserfläche. Mit dieser gutachtlichen Schätzung der Weiserfläche als Ausdruck des Mittelwerts einer Bestandseinheit wird ein Unsicherheitsfaktor in das System eingeführt. Die Übertragung der Messungsergebnisse der Weiserfläche auf die zugehörige Unterabteilungsfläche bildet bereits in reinen, gleichartigen und gleichalterigen Beständen durch den Wechsel in der Standortsgüte eine Fehlerquelle. In Mischbeständen wächst diese Unsicherheit, da für eine ganze Abteilung ein bestimmter Mischungstyp in den weitaus meisten Fällen nicht vorhanden ist.

In den jüngeren Beständen, in denen lediglich Höhenmessungen und Stammzahlermittlungen evtl. auch Kronenmessungen erforderlich sind, erübrigen sich subtile Untersuchungen über die Fehlergrenzen bei Übertragung der Ergebnisse auf die Unterabteilung. Erst vom Zeitpunkt der Massenermittlung an wird diese Fehlerquelle beachtlich, so daß Korrekturmaßnahmen erforderlich werden. Als einfachste und nächstliegendste Gegenmaßnahme ist bei einer Ungleichmäßigkeit in der Stammverteilung (Standraum) sowie bei wesentlichen Höhenunterschieden einzelner Bestandsteile die Messung der ganzen Unterabteilungsfläche und der Vergleich mit den Messungen auf der Weiserfläche durchzuführen.

Wenn auch damit auf den ersten Blick die taxatorische Bedeutung der Weiserfläche und ihr Anspruch, mittlerer Ausdruck des Bestandes zu sein, als herabgemindert erscheint, so darf doch nicht übersehen werden, daß außer dem Massenertrag auch dessen innerer Aufbau und der Entwicklungsgang der massenbildenden Faktoren (Höhe, Durchmesser, Blattmasse) von Bedeutung ist. Nur durch ständige periodische sorgfältige Messung dieser Faktoren auf örtlich genau begrenzter und beschränkter Fläche wird die Grundlage geschaffen, die über den lokalen Entwicklungsgang der Holzarten und insbesondere der Holzartenmischungen ein zutreffendes Bild ergeben kann.

Begegnet die Massenermittlung in Mischbeständen mit Hilfe von Ertragstafeln für reine Bestände schon erheblichen Schwierigkeiten, so gilt das für Zu-

wachsermittlungen[2]) in noch weit höherem Grade. Kann schon aus einem gegenwärtig ermittelten Waldzustand, unter Anlehnung an den Entwicklungsgang eines Normalertragstafelbestandes, auf das zukünftige Wachstum eines Reinbestandes kein sicherer Schluß gezogen werden, wieviel weniger wird das für Mischbestände der Fall sein?

Für Mischbestände, die der Aufstellung von Normalertragstafeln wohl für alle Zeiten unüberwindliche Hindernisse in den Weg stellen werden, dürfte nur das hier dargelegte Weiserflächensystem zum Ziel führen.

Die aus der Länge der Entwicklungszeiträume unserer Waldbäume entspringenden Unsicherheiten bei der Messung der Durchmesserzunahme in 5- oder 10jährigen Messungsperioden werden durch Vervielfältigung mit den anderen Faktoren der Massenberechnung: Höhe und Formzahl, nur noch mehr verschleiert und entwertet. Deshalb erscheint die Ursprungsmessung der Einzelstämme und ihre Einreihung in ein Durchmesserfachwerk mit Stammzahl und Derbholzmasse für jede 10-cm-Stufe als wichtige Voraussetzung einer fruchtbringenden Beobachtung. Da der Durchmesser eines lebenden Stammes mindestens konstant bleibt, können alle rückläufigen Messungsergebnisse in einer 10 cm-Stufe ausgeschaltet werden ebenso wie fehlende Stämme aus den Waldaufnahmen ergänzt werden können.

Fast noch größere Bedeutung als die Höhen-, Kronen- und Durchmesser-Messung hat die Feststellung der Wuchsstockung in einer Bestandseinheit. Hier hat die ärztliche Kunst des Forstwirts einzusetzen und nach erfolgloser Behandlung die „äußerste Konsequenz" möglichst bald zu ziehen. Die Beseitigung zuwachsloser Bestände und Bestandsteile war seither nur selten durch Messungen begründet. Lediglich äußere Merkmale, wie Flechtenansatz, Kronenverlichtung, Bodenverwilderung usw. bildeten in der Regel Anhaltspunkte.

[2]) Vor Abschluß dieses Aufsatzes kommt den Verfassern der hochbedeutsame Aufsatz des Nestors des deutschen Versuchswesens Dr. Schwappach im Juniheft der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" zu Gesicht: „Die Ermittlung des laufenden Zuwachses auf Versuchsflächen und bei der Forsteinrichtung." Die dort zitierten Sätze Flurys über die ungenügenden rechnerischen Grundlagen in der bisherigen deutschen Forstwirtschaft und die Notwendigkeit weitergehender direkter Inventarisationen und stammweiser Messungen decken sich vollständig mit den hier zum Ausdruck gebrachten Auffassungen. Die Darlegungen Schwappach's über die Messung ganzer Waldgebiete und die Notwendigkeit der Beschränkung auf zweckdienliche Flächenteile bestätigen die obigen Ausführungen in vollem Umfange.

Die Versuche, die Messung der massenbildenden Faktoren auf die ganze Waldfläche auszudehnen oder die Forsteinrichtung auf den laufenden Zuwachs aufzubauen, haben in der forstlichen Welt, insbesondere bei den praktischen Forstwirten, eine Stellungnahme erzeugt, die als starke innere Hemmung allen Messungsmethoden gegenüber seither in Erscheinung trat.

Arbeitsumfang und Kostenbetrag je Flächeneinheit auf ein erträgliches Maß herabzumindern, ist die wichtigste Aufgabe bei allen diesen Bestrebungen zur Schaffung eines vertieften Ertragsregelungsverfahrens für die Nutzholzwirtschaft im Mischwald.

Die allmähliche Einrichtung der Weiserflächen vom Altholz abwärts — als wertvolle und lehrreiche Betätigung des örtlich tätigen Betriebs- und Hilfspersonals in den Sommermonaten — kann zu Bedenken hinsichtlich der Kosten keinen Anlaß bilden. Die auf drei Jahre verteilte Anlegung und erste Durchführung des Weiserflächensystems wird mit einem Betrag von etwa dreißig Pfennig je Jahr und Hektar der gesamten einzurichtenden Waldfläche heute veranschlagt werden können. Die laufenden Messungen des Abgangs bei Fällungen, Windfall usw. sind unerheblich, da nur die Messung von Brusthöhendurchmesser und Länge eine Mehrarbeit bedeutet. Die periodischen Aufnahmen der Weiserflächen in bestimmtem Umlauf verursachen bei der Verteilung auf fünf Jahre keine erhebliche Belastung des Personals und sind nur mit geringen Kosten verknüpft.

Es scheint, als ob gewisse Imponderabilien des Beharrungsvermögens und gefühlsmäßige innere Hemmungen ganz besonders im Forstwesen, bei dessen naturgemäß langsamem Heranreifen wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Ergebnisse, verzögernd wirkten und auch von jeher gewirkt hätten.

„Erhaben ob Raum und Zeit" werden diese Hemmungen wohl auch in Zukunft wirksam bleiben. Schließt doch schon vor 130 Jahren ein gewisser Gg. L. Hartig die Vorrede zu seinem epochemachenden Werk „Anweisung zur Taxation der Forste" mit der Mahnung:

„Man studiere nur meinen Plan genau durch, „und gehe mutig an die Arbeit; so wird man „finden, daß meine Taxationsmethode sehr „ausführbar und bei weitem nicht so schwer „ist, wie man vielleicht davon glaubt, wenn „man noch keinen Versuch gemacht hat."

(„Geschrieben zu Hungen in der Wetterau im May 1794.")

Waldbau und Forsteinrichtung.

Vortrag,

gehalten bei der 20. Tagung des Hessischen Landesforstvereins am 29. Sept. 1924 von **Dr. Baader**, Schotten.

Gelegentlich einer Versammlung des Hessischen Oberförsterverbandes habe ich vor Jahresfrist vor Ihnen gesprochen über „Ziele und Wege der Forstwirtschaft der Gegenwart". Bei der Kürze der Zeit, die mir damals zur Verfügung stand, konnte ich nur den ersten Teil der mir gestellten Aufgabe behandeln, d. h. „Die Ziele in der Forstwirtschaft".

Heute wende ich mich dem zweiten Teil meines Themas zu und bespreche die Wege, die die Forstwirtschaft der Gegenwart geht.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese Wege führen über Waldbau und Forsteinrichtung. Und für den Einsichtigen kann es wieder nicht zweifelhaft sein, daß diese Wege nebeneinander gehen, nicht auseinander, und daß sie schließlich an ihrem Ende zusammenlaufen müssen. Waldbau und Forsteinrichtung sind eben nur Mittel und Zweck, um den Wirtschaftswald der leitenden wirtschaftlichen Idee dienstbar zu machen, sei diese Idee nun verknüpft mit privatwirtschaftlichen Zielen oder gemeinwirtschaftlichen Tendenzen.

Eine jede waldbauliche Tätigkeit ist an die Standortsfaktoren gebunden und von diesen abhängig. Die Forsteinrichtung, die einer solchen Bindung nicht unterworfen ist, hat diese Abhängigkeit zu respektieren und daraus die Folgerungen zu ziehen.

Wer die Standortsfaktoren am schärfsten erkennt und wer zugleich die Wirkungen waldbaulicher Eingriffe auf Standort und Bestockung am sichersten abzuwägen versteht, der wird den jeweils besten Waldbau treiben.

Im Grunde genommen sind es nur einfache und primitive Mittel, die dem Forstwirt zur Verfügung stehen, um die Wirtschaftsführung, insbesondere die Walderneuerung und den Waldaufbau, den naturgegebenen Standortsfaktoren anzupassen: Hiebsart, Schlagform und als dritter gleichwertiger Faktor, die Zeit.

So einfach diese Mittel sind, so vielgestaltig sind die Waldformen, die unter der Hand des Wirtschafters entstehen, wie ein Blick in die neueren Bestrebungen nach einer systematischen Erfassung der Hochwaldbestandsformen beweist.

Die Beschäftigung mit diesen Bemühungen ist kein nutzloses Beginnen, das etwa nur dem Theoretiker von Nutzen ist, nein, gerade der praktische Forstwirt wird aus dieser Geistesarbeit den größten Vorteil und mannigfache Anregungen für seine waldbaulichen Entwürfe und Arbeiten schöpfen.

Bei der Einreihung der verschiedenen Betriebsarten in ein System ist man verschieden vorgegangen. Der eine hat die Schlagform in den Vordergrund gestellt und innerhalb der Schlagformen Untergruppierungen nach der Hiebsart geschaffen. Ein anderer sieht die Hiebsart als das Wesentliche an, die Schlagform als das Untergeordnete. Auch der Faktor Zeit ist bei der Systembildung in Betracht gezogen worden, ebenso der Umstand, ob Großflächenwirtschaft oder Kleinflächenwirtschaft vorliegt.

Unter diesen Umständen erscheint es angezeigt, die Auswirkungen der drei Faktoren: Hiebsart, Schlagform und Zeit, sowohl nach der waldbaulichen Seite hin wie nach allgemeinen Gesichtspunkten der Betriebstechnik und der räumlichen Ordnung gesondert zu betrachten.

Die unterscheidenden Merkmale der Hiebsarten sind allbekannt, so daß ich wohl nicht nötig habe, das Wesen des Kahlhiebs, des Schirmhiebs und des Blenderhiebs auseinanderzusetzen.

Betrachten wir zunächst die Auswirkungen von Schirmhieb und Blenderhieb.

Beide Hiebsarten streben die Schaffung günstiger Keim- und Wuchsbedingungen für die neue Baumgeneration an. In der wandelbaren Stärke der Hiebe und ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge haben wir die Mittel, die klimatischen Faktoren des Bestands: Licht- und Wärmezufuhr, Windbewegung, Verdunstung, Frosteinwirkung, ferner das absolute Maß der auf den Boden gelangenden Niederschläge in einer dem Standort und der Bestockung angemessenen Weise zu beeinflussen.

Die Praxis hat sowohl mit dem Schirmhieb wie mit dem Blenderhieb gute Verjüngungserfolge erzielt, und die Nachteile, die Wagner ganz allgemein dem seitlich nicht gedeckten Schirmstand nachsagt, scheinen mir nicht in dem behaupteten Umfange vorzuliegen.

Allerdings muß die Wahl der Hiebsart den Bestandsverhältnissen angepaßt sein. Für schwerfrüchtige und für Schattenhölzer eignet sich m. E. vorwiegend der Schirmhieb, während den Halbschatten- und den Lichthölzern mehr der Blenderhieb zusagen dürfte. Der Schirmhieb in dunkler Stellung scheint mir auch für solche Mischbestände am Platze zu sein, in denen

die Naturverjüngung zunächst einen Grundbestand von Schattenhölzern heranziehen will.

In der Praxis wird die scharfe Trennung von Schirmhieb und Blenderhieb nicht immer gezogen; vielfach werden beide Hiebsarten nebeneinander angewandt, wenn ein rascher Wechsel der Bestandesverhältnisse vorliegt.

Aber immer sind es nur **waldbauliche Beweggründe**, die bei der Auswahl der Hiebsart den Ausschlag geben. Irgendwelche Motive betriebstechnischer Natur kann man weder dem Schirmhieb noch dem Blenderhieb unterstellen.

Auch der **Kahlhieb** will günstige Bedingungen für Keimung und Jugendstadium der Holzarten schaffen. Da er aber nicht abstufungsfähig ist, eignet er sich nur für Holzarten, die frosthart sind und windfest und die über einen vortrefflichen Verdunstungsschutz verfügen. Die nachteiligen Wirkungen des Kahlhiebs auf den Standort sind bekannt genug und bedürfen keiner Erörterung. Der Kahlhieb erfüllt somit nur bedingt und unter starken Einschränkungen die Forderungen, die der Waldbau stellen muß.

Die Nachteile des Kahlhiebs wurden mehr oder minder bewußt jahrzehntelang in den Kauf genommen gegen **Vorteile betriebstechnischer Natur**. Es seien erwähnt die Leichtigkeit der Holzernte, bequemes Abrücken und bequemer Transport, keine Rücksicht auf Jungwuchs, kein Verblochen des Stammholzes.

Wissenschaft und praktische Erfahrung haben aber inzwischen den Beweis erbracht, daß diese vermeintlichen Vorteile der Betriebstechnik mit Nachteilen und Schäden aller Art viel zu teuer erkauft sind und daß die Verknüpfung waldbaulicher und betriebstechnischer Motive bei der Wahl der Hiebsart zum Schaden des Waldbaus ausschlägt.

Zusammenfassend können wir hinsichtlich der Hiebsarten sagen, daß **Schirmhieb und Blenderhieb** ausschließlich durch **waldbauliche** Erwägungen beeinflußt sind. Ein Zusammenhang mit Forderungen der Betriebstechnik besteht nicht.

Beim **Kahlhieb** dagegen liegt ein solcher Zusammenhang mit Forderungen der Betriebstechnik vor. Waldbauliche Überlegungen werden nur dürftig berücksichtigt.

Ich komme damit zur **Schlagform**. Versteht man darunter die Fläche, auf der sich der Hieb bewegt, so wird ohne weiteres klar, daß die Schlagform nicht nur waldbauliche Bedeutung hat, sondern daß sie die Betriebstechnik wesentlich beeinflußt, und daß sie im Zusammenhang mit dem zeitlichen Vorgehen die Grundlage der Bestandsgliederung, der räumlichen Ordnung und der Betriebssicherheit darstellt.

Wenn man den Begriffsbestimmungen folgt, die **Wagner** im Maiheft 1922 der A. F.- u. J.-Z. niedergelegt hat, haben wir drei Schlagformen zu unterscheiden.

Der **Breitschlag** ist eine Schlagform, die den Bestand in seiner ganzen Breite gleichzeitig in Verjüngung nimmt.

Der **Schmalschlag** beschränkt sich grundsätzlich auf eine Teilfläche des Bestands, d. h. er verjüngt nicht den Bestand in seiner ganzen Tiefe, sondern auf einem mehr oder minder schmalen Streifen.

Und endlich der **Saumschlag**.

Bevor ich zu dessen Definition übergehe, soll zunächst die waldbauliche Seite der beiden erstgenannten Schlagformen näher betrachtet werden.

Weder Breit- noch Schmalschlag stehen der Anwendung irgendeiner Hiebsart entgegen. Die biologischen Wirkungen des Hiebs werden in Verbindung mit diesen beiden Schlagformen weder gehemmt noch gefördert. Breit- und Schmalschlag sind waldbaulich neutral.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse beim **Saumschlag**. Vor allem wird die Breite, d. h. die Tiefe des Saums nur von waldbaulichen Faktoren bestimmt. Es ist die Wirksamkeit des Seitenlichts, die bei den einzelnen Holzarten die Tiefe des Saums bestimmt.

Nach Feststellungen von **Rubner** ist das Seitenlicht im geschlossenen Bestand noch wirksam bei

Kiefer in einer Tiefe von durchschnittlich 15 m,
Fichte in einer Tiefe von durchschnittlich 25—35 m,
Tanne und Buche in einer Tiefe von durchschnittlich 50 m.

Damit sind aber die klimatischen Auswirkungen des Saumschlags nicht erschöpft. Vielmehr ist der Saumschlag befähigt wie keine andere Schlagform, die Besonderheiten und Vorteile der Exposition auszuwerten, und es ist Ihnen ja bekannt, daß **Wagner** darauf das System des nach Norden orientierten Blendersaumschlags aufgebaut hat. Im Nord-Saum erreichen wir bei Schirmstand den „gedeckten Schirmstand", bei dem das Vorderlicht durch den geschlossenen Bestand von der Schlagfläche abgehalten wird. Bei Kahlhieb werden durch die Randwirkung des Altholzes die Nachteile des Kahlhiebs wenn nicht beseitigt, so doch stark herabgesetzt.

Wenn wir vorhin den Breit- und Schmalschlag als waldbaulich neutral bezeichnet haben, so müssen wir beim Saumschlag das Gegenteil feststellen. Der Saumschlag ist die einzige Schlagform, der an sich

schon waldbauliche Eigenschaften zugeschrieben werden müssen. Eigenschaften, die so weit gehen, daß sie sogar die Nachteile des Kahlhiebs aufheben.

Wie verhalten sich nun die Schlagformen zur Betriebstechnik, zur Bestandsgliederung, zur räumlichen Ordnung und zur Betriebssicherheit?

Breitschlag in Verbindung mit Kahlhieb macht der Betriebstechnik die größten Zugeständnisse. In Verbindung mit Schirm- und Blenderhieb dagegen erwachsen der Betriebstechnik Schwierigkeiten aller Art. Ohne starke Fällungsschäden und ohne Verblochen läßt sich das Fällen und das Abrücken der Stämme meist nicht vornehmen. Besonders treten diese Nachteile in Erscheinung im Schirmschlag alter Art, wie er von Hartig, Heyer, Heß gelehrt wurde mit seinen drei scharf abgesetzten Etappen des Vorbereitungshiebs, des Samen- und des Lichtschlages.

Wenn ich trotzdem mit vielen anderen bei der Buche an Schirm- und Breitschlag, namentlich in ebenem oder fast ebenem Gelände festhalte, so geschieht dies im Hinblick auf die Durchbildung und Weiterbildung, die neuerdings das Schirmschlagverfahren besonders durch Eberhard erfahren hat. — Ich werde nachher noch darauf zurückkommen.

Die Nachteile, die der Betriebstechnik im Breitschlag bei Schirm- oder Blenderhieb erwachsen, treten im Schmalschlag mit abnehmender Tiefe der Schlagfläche zurück, um schließlich im Saumschlag völlig zu verschwinden. Denn der Saumschlag gestattet bei Übersichtlichkeit des Betriebs leichte Fällung ohne Schäden und bequemes Abrücken des unverkürzten Langholzes über jungwuchsfreie Flächen.

Es ist ein bleibendes Verdienst von Eberhard, daß er den Schirmhieb alter Observanz reformierte, indem er sich im Nachhiebsstadium von der Schablone des Schirmhiebs auf großer Fläche frei macht und die Räumungen in Keilen, Keilsäumen und Säumen vornimmt. Damit sind wir in der Lage, die Vorzüge der dunklen Schirmstellung im Breitschlag während des Vorbereitungsstadiums auszunutzen — was besonders bei der Buche wesentlich ist —, und im Nachhiebsstadium können wir unter Benutzung von Säumen und Keilen die eben erwähnten Vorteile dieser Schlagformen verwerten.

Die Bestandsgliederung ist vor allem eine Funktion der Schlagform. Der Breitschlag erzeugt überhaupt keine Bestandsgliederung, während Schmalschlag und Saumschlag Altersabstufungen innerhalb des Bestands zur Folge haben, deren Ausmaß sowohl von der Schlagtiefe wie von der zeitlichen Aufeinanderfolge der Schläge bedingt wird. Der Faktor Zeit spielt in der räumlichen Ordnung des Wirtschaftswaldes die gleiche bedeutsame Rolle wie die Schlagform.

Wer Betriebssicherheit innerhalb des Bestands in Bestandsabdachung sucht, der muß zum Schmal- bezw. Saumschlag greifen. Besonders sturmgefährdete Lagen und Holzarten sollten deshalb m. E. nur im Schmal- oder Saumschlag verjüngt werden.

Wo dagegen Traufbildung allein genügt, wie bei Buche und Eiche, liegt kein Grund vor, der Betriebssicherheit wegen den Breitschlag aufzugeben.

Nach diesen Ausführungen sind wir nunmehr in der Lage, über die Bedeutung der drei Faktoren, Hiebsart, Schlagform und Zeit ein Urteil abzugeben und sie nach ihrer Wichtigkeit einzustufen. Im Anschluß hieran sollen dann einige bekannte Systeme der Betriebsformen betrachtet werden.

Wenn man vom Kahlhieb absieht, dessen Anwendung aufs äußerste einzuschränken ist, so kann man den Hiebsarten des Schirm- und Blenderhiebs nur waldbauliche Bedeutung zusprechen. Ihre Bedeutung ist auch zeitlich eng begrenzt und erreicht mit dem Vollzug der Verjüngung ihren Abschluß.

Der Schlagform hingegen ist eine zeitliche Beschränkung in ihren Auswirkungen nicht gesetzt. Die Gliederung der einzelnen Bestände sowohl nach Altersabstufung wie die räumlichen Beziehungen von Bestand zu Bestand sind Folgen der Schlagform und des zeitlichen Vorgehens und behalten ihre Bedeutung für die Dauer der ganzen Umtriebszeit. Räumliche Ordnung, Betriebssicherheit und Betriebstechnik werden durch die Faktoren Schlagform und Zeit für ein Jahrhundert festgelegt.

Nach diesen Feststellungen gebührt den Faktoren Schlagform und Zeit der unbestrittene Vorrang vor der Hiebsart. In der Tat haben unsere besten Waldbauschriftsteller, soweit sie sich mit der Systembildung befaßten, den gleichen Weg eingeschlagen und Raum und Zeit als das Dominierende angesehen. Daß aber von einzelnen auch anders verfahren worden ist, wurde schon erwähnt, und Fabricius z. B. baut sein System auf der Vorherrschaft der Hiebsart auf.

Wenn man von den ersten primitiven und heute überholten Darstellungen Hartigs, Pfeils und Karl Heyers absieht, so war Gayer der erste, der ein brauchbares System der Betriebsformen aufstellte.

Wie ein Blick in dieses System[1]) dartut, teilt er

[1]) Systeme der Betriebsformen:

Nach Gayer:

A. Hochwaldformen.

I. Grundformen:

a) Gleichaltrige:

1. Kahlflächenform. — 2. Schirmschlagform. — 3. Saumschlagform.

die Grundformen ein in gleichaltrige und ungleichaltrige. Es ist also der allgemeine Verjüngungszeitraum, mit anderen Worten der Faktor Zeit, der als scheidendes Moment betrachtet wird. Die Unterteilung dieser Gruppen erfolgt unlogisch, indem teils die Hiebsart, teils die Schlagform als wesentliches Merkmal benutzt wird.

Auch Wagner hat die Faktoren Schlagform und Zeit als das Wesentliche herausgehoben, indem er die Betriebsformen zunächst in zwei Gruppen scheidet: „Großflächenbetriebe, die auf großer Fläche gleichzeitig verjüngen, daher zu gleichaltrigen Beständen führen", ferner „Kleinflächenbetriebe, die nur auf kleinen Flächenanteilen gleichzeitig Verjüngung anstreben, daher diesen kleinen Verjüngungsflächen entsprechend zur Ungleichaltrigkeit auf großer Fläche führen".

Die Unterteilung erfolgt wie bei Gayer entweder nach der Hiebsart oder nach der Schlagform.

Endlich sei noch erwähnt das System von Eberhard. Auch dieser benutzt die gleichen Faktoren wie Wagner: Schlagform und allgemeinen Verjüngungszeitraum, um die Betriebsformen in zwei Gruppen zu trennen. Er nennt diese Gruppen Großbestandsform und Kleinbestandsform.

Innerhalb dieser Gruppen führt er eine scharfe Trennung durch nach der Schlagform, um endlich als letztes untergeordnetes Motiv die Hiebsart zu benutzen.

Wenn Sie mich fragen, welchem System der Vorzug gehört, so möchte ich die Eberhardsche Darstellung als die konsequenteste bezeichnen. Was mich hindert, das Wagnersche System anzuerkennen, das sind zwei Umstände:

Das ist vor allem die polemische Verknüpfung des Begriffs „Großfläche" mit strittigen Behauptungen. Für Wagner fängt die Großfläche da an, wo die waldbaulichen Wirkungen der Gleichaltrigkeit und der Kahlfläche einsetzen. Mit diesem anrüchigen Anhängsel kann ich mich nicht einverstanden erklären. Vielmehr teile ich den Standpunkt Eberhards, wonach der gleichaltrige, gemischte Bestand keine so wesentlichen Nachteile und Betriebshindernisse erkennen läßt, daß er unter allen Umständen die Note verdient, die Wagner ihm erteilt.

Zum andern spricht Wagner dem Großbestand Mangel an Stetigkeit ab. Eines Tages, sagt er, wird durch den Machtspruch des Wirtschaftsplans die Einreihung des Bestands plötzlich und ohne Vorbereitung in den Endnutzungsplan verfügt, die Exekution beginnt und der Bestand wird in „Schlag gestellt".

Wer Anspruch auf die Ehrenbezeichnung eines Waldbauers macht, verfährt so nicht, und wo rückständige Geister noch so vorgehen, sollte man dies nicht verallgemeinern. Das Prinzip der Stetigkeit, d. h. der fortgesetzten kleinen und schwachen Eingriffe ist auch im Großbestand möglich. Beweise genug können aus der Wirtschaft angezogen werden. Als ein besonderer Vorzug der Eberhardschen Darstellung erscheint mir die Bildung einer besonderen Gruppe der „Vielkleinschlagbetriebe", weil gerade sie in der Praxis eine viel größere Rolle spielen, als gemeinhin angenommen wird.

Wir stehen erst am Anfang einer systematischen Verarbeitung der Betriebsformen, und deswegen ist die Frage nach dem besten System eine müßige. Wagner selbst läßt ja in der 4. Auflage der „Grundlagen" die Möglichkeit und die Wahl zu, die Einordnung auch nach anderen Gesichtspunkten vorzunehmen.

Dem Waldbau stehen viele Wege offen. Die Wahl der Betriebsformen sollte in keinem Fall nach Herkommen erfolgen, sondern erst nach eingehender Prüfung von Standort, Bestockung und Wirtschaftsziel. Auch die bestehende räumliche Ordnung ist einer Kritik zu unterziehen, ob nicht eine Verbesserung angezeigt ist. Hier scheint mir der Punkt zu sein, in dem die Tätigkeit und Mitwirkung des Inspektionsbeamten einzusetzen hat. Ich wüßte kein Gebiet, auf

---

b) Ungleichaltrige:
4. Femelschlagform. — 5. Femelartige Hochwaldform. — 6. Femelform.
II. Ergänzungs- und Hilfsformen:
7. Überhaltform. — 8. Unterbauform.
B. Niederwald.
C. Mittelwald.

Nach C. Wagner:

A. Großflächenbetriebe.
1. Kahlschlagform. — 2. Schirmschlagform. — 3. Kurzfristige Blenderschlagform.
B. Kleinflächenbetriebe.
4. Blenderform. — 5. Blenderschlagform. — 6. Saumschlagform.

Nach Eberhard:

A. Großbestandsform.
I. Großschlagbetriebe:
1. Kahlgroßschlag. — 2. Schirmgroßschlag. — 3. Blendergroßschlag.
II. Vielkleinschlagbetriebe:
4. Schirmgruppenschlag (bayrischer Femelschlag. — 5. Schirmsaumschlag (bayrischer Saumfemel). — 6. Schirmkeilschlag.
B. Kleinbestandsform.
I. Femelbetrieb und Blenderbetrieb.
II. Kleinschlagbetrieb:
1. Blendersaumschlag,
2. Blenderkeilschlag,
3. Blenderringschlag.

dem die gemeinsame Arbeit von Wirtschafts- und Inspektionsbeamten reichere und nachhaltigere Früchte tragen könnte als hier.

Ebenso ernste Beachtung als die Wahl der Betriebsform verdient die Holzartenzusammensetzung unserer Bestände. Für durchaus unbefriedigend erachte ich die reinen oder fast reinen Buchenbestände, die in manchen oberhessischen Revieren bis zu 80 % der Gesamtfläche einnehmen. 5—6 fm je Jahr und Hektar ist alles, was wir aus solchen Revieren nachhaltig herausholen können. Mindestens 4 fm werden hiervon im Staatswald durch die Losholzabgabe aufgezehrt, der Rest von 1—2 fm kommt auf den freien Markt. Ein klägliches finanzielles Ergebnis ist das Resultat.

Wie ein Märchen mutet es uns an, wenn wir aus süddeutschen Bezirken von Jahreserträgen von 12 fm je Hektar und mehr hören. Da bleibt noch viel bei uns zu tun, und ich erachte es für notwendig, an Stelle der reinen Buchen Mischbestände mit mindestens 40 % Nadelholz, Fichte, Tanne und Lärche zu setzen. Wenn wir auch die süddeutschen Vorbilder nie ganz erreichen werden, auf 8—10 fm Naturalertrag je Jahr und Hektar werden wir aber allmählich doch kommen.

Daß in unserem Streben nach Produktionssteigerung auch die Bestandspflege im weitesten Sinne eine eminente Rolle spielt, ist natürlich. Wenn ich diese Tatsache nur nebenbei erwähne, so soll damit die Wichtigkeit der Angelegenheit in keiner Weise verkleinert werden. Da aber bis heute m. W. von niemand der Vorwurf erhoben worden ist, die Forsteinrichtung mache auch auf diesem Gebiet die Absichten des Wirtschafters zuschanden, darf unterstellt werden, daß zwischen Forsteinrichtung und Bestandspflege keine unmittelbaren Beziehungen bestehen und daß somit auch meine Ausführungen daran vorübergehen können.

Die **Forsteinrichtung** hat schlechte Tage. Die Vorwürfe, die gegen das Fachwerk mit mehr oder weniger Berechtigung erhoben wurden, werden auch in der Gegenwart immer und immer wieder laut. Das Wort von der Entrechtung des Waldbaus durch die Forsteinrichtung will nicht verstummen. Auf einige Übertreibungen kommt es gelegentlich den Urhebern solcher Anklagen nicht an.

Diese Geistesströmung, die sich unschwer in der forstlichen Literatur nachweisen läßt, ist eine auffallende Erscheinung. Soweit sie auf einer unvollkommenen Kenntnis der neueren Forsteinrichtung beruht, braucht sie nicht ernst genommen zu werden. Soweit aber ein schrankenloses, unkontrolliertes Arbeiten im Walde offen oder versteckt angestrebt wird, ist sie zu bekämpfen.

Die modernen Forsteinrichtungsverfahren stellen eine Verschmelzung des Bestandswirtschaft mit den Altersklassenmethoden dar. Auch das hessische Verfahren von 1903 ist eine solche Kombination.

Mit dem Wesen dieser Kombination machen wir uns am besten vertraut, wenn wir auf die beiden Grundformen, d. h. auf die Bestandswirtschaft und das Altersklassenverfahren zurückgehen. Im Jahre 1916 hat Micklitz in einer lesenswerten Schrift eine zutreffende Charakteristik dieser zwei Grundformen gegeben, die nachstehend verwertet werden soll.

Die **Bestandswirtschaft** betrachtet den Bestand, **nicht** die Abteilung als waldbauliche und wirtschaftliche Einheit.

Jeder einzelne Bestand erfährt eine individuelle Beurteilung. Aus der Summe aller zugängigen Bestände, die entweder statisch oder waldbaulich als hiebsreif zu bezeichnen sind, wird der Haubarkeitsertrag nach Fläche und Masse unmittelbar abgeleitet. Dazu kommen noch Loshiebe und Umhauungen, die notwendig werden, um die Greifbarkeit einzelner Bestände zur Zeit ihrer Hiebsreife schon jetzt zu sichern.

Ausgesprochenes Streben nach Steigerung des Zuwachses ist ein Kennzeichen der Bestandswirtschaft, die in ihrer **reinen** Form keine Rücksicht kennt auf das wirkliche Altersklassenverhältnis und damit auf eine strenge Nachhaltigkeit, noch strebt sie eine Verbesserung der Hiebsfolge an, weil damit untrennbar Zuwachsverluste verknüpft sind.

In der Bestandswirtschaft erleben die Statik sowohl wie der Waldbau ihre Befreiung.

Die reine **Altersklassenmethode** geht gerade den umgekehrten Weg. Während die Bestandswirtschaft über den Einzelbestand zu einer Ertragsregelung für das Ganze gelangt, geht die Altersklassenmethode vom Wirtschaftsganzen aus und legt so den Flächenhiebssatz fest, ohne sich um die Bestimmung der Hiebsorte zu bekümmern. Das Altersklassenverfahren erstrebt Nachhaltigkeit im engeren Sinn durch Anbahnung eines annähernd normal gestalteten Altersklassenverhältnisses. Das wirkliche Altersklassenverhältnis und der allgemeine Waldzustand entscheiden, welche Fläche im nächsten Wirtschaftszeitraum zur Endnutzung heranzuziehen ist. In welchen Beständen diese Nutzungen vorzunehmen sind, ist bei diesem Verfahren nicht Sorge der Forsteinrichtung, sondern Angelegenheit des Waldbaus. Die Trennung zwischen räumlicher und zeitlicher Ordnung ist scharf durchgeführt.

In der Praxis der Gegenwart finden wir weder die extreme Bestandswirtschaft noch die reine Altersklassenmethode in Anwendung. Vielmehr sind es kombinierte Verfahren, bei denen bald der Charakter der Bestandswirtschaft, bald der Nachhaltigkeitsgedanke der Altersklassenmethode mehr betont wird.

Bei dem hessischen Verfahren, das ich ja schon als eine Kombination bezeichnet habe, wird derart vorgegangen, daß bei den Bestandsaufnahmen jeder einzelne Bestand geprüft wird, welche Maßnahmen aus Gründen des Waldbaus, der Statik oder der räumlichen Ordnung zu ergreifen sind. Aus der Summierung der derart festgestellten hiebsreifen Bestände läßt sich ein vorläufiger Flächen- und Massenhiebssatz für die nächsten zehn Jahre ableiten. Im Geiste der Altersklassenmethode, d. h. der Nachhaltigkeit, wird nun diese vorläufig ermittelte Fläche und Masse einer Nachprüfung unterzogen und alsdann genau umgrenzt.

Welche Mängel im einzelnen dem hessischen Verfahren anhängen, habe ich im Januarheft der Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924 ausgeführt. Vor allem muß der Einfluß auf die räumliche Ordnung fallen, der darin liegt, daß die Hiebsorte genau festgelegt sind. Unser Verfahren muß zu der Freiheit der reinen Altersklassenmethode zurückkehren und von einem Einfluß bei der Auswahl der Hiebsorte absehen. Zu diesem Zweck ist der laufende Wirtschaftszeitraum mit einem Mehr an Fläche auszustatten, so daß der Wirtschafter den nötigen Spielraum erhält.

Ein Nachteil ist aber sowohl mit der reinen Altersklassenmethode wie mit dem kombinierten Verfahren verknüpft. Ihre Anwendbarkeit beschränkt sich auf den schlagweisen Hochwald. Da aber diese Waldform bei uns in Hessen die allein herrschende ist und noch lange sein wird, haben wir keinen Anlaß, schon jetzt zu einem Verfahren überzugehen, das auf den reinen Blenderwald zugeschnitten ist.

Es ist kein Zufall, daß gerade in Baden, das viele blenderwaldartige Bestandsbilder aufzeigt, in Eberbach ein warmer Verfechter der Kontrollmethode entstanden ist, ein Verfahren, das sich ausschließlich auf Vorrat und Zuwachs stützt. Für die wesentlich andersgeartete hessische Forstwirtschaft liegt deshalb kein Grund vor, ein hauptsächlich auf der Fläche begründetes Verfahren zu ersetzen durch eine reine Vorratsmethode. Damit soll nicht ausgeschlossen sein, die praktische Durchführbarkeit und eventuelle spätere Einführung schon heute zu erproben, etwa in dem Sinne des Oberforstrats Dr. Eichhorn, dessen Vorschlag ich ebenfalls in der Allg. Forst- u. Jagdztg. befürwortet habe.

Die mannigfachen Formen des schlagweisen Hochwaldes ergeben sich aus den verschiedenen Kombinationen der Faktoren Hiebsart, Schlagform und Zeit. Können wir der Forsteinrichtung einen Einfluß auf einen oder auf mehrere dieser Faktoren nachweisen, dann bestehen die gegen die Forsteinrichtung erhobenen Vorwürfe zu Recht, andernfalls sind sie falsche Beschuldigungen.

Ein nachteiliger, d. h. durch taxatorische Gründe veranlaßter Einfluß bei der Wahl von Hiebsart und Schlagform findet aber weder bei der Bestandswirtschaft noch bei dem reinen Altersklassenverfahren statt.

Die hiebsreifen Bestände werden bei der Bestandswirtschaft nach eingehenden individuellen statischen und waldbaulichen Erwägungen ausgesondert, und die reine Altersklassenmethode kümmert sich um das Wie und Wo der Hiebsorte überhaupt nicht. Dasselbe muß von den kombinierten Verfahren gesagt werden, denn die im Interesse der Nachhaltigkeit durchgeführte Begrenzung der Nutzungsfläche ist ohne Einwirkung auf Hiebsart und Schlagform.

Der Nachweis ist nicht erbracht, daß die modernen Forsteinrichtungsverfahren den Wirtschafter im schlagweisen Hochwald h i n d e r n, irgendeine waldbauliche Maßnahme durchzuführen, oder ihn z w i n g e n, etwas Fehlerhaftes zu tun. Dagegen darf wohl ohne Übertreibung behauptet werden, daß heute noch, Tag für Tag, in deutschen Forsten durch unbedachte Maßnahmen im Waldbau Schäden herbeigeführt werden, die mit der Forsteinrichtung auch nicht im entferntesten Zusammenhang stehen.

Und doch kann jedes Forsteinrichtungsverfahren — a u c h d i e V o r r a t s m e t h o d e — einen Zwang in waldbaulicher Hinsicht ausüben, lediglich durch die Höhe des Hiebssatzes. Ein überspannter Hiebssatz ist ein Erpresser, der uns eine schädliche Stärke der Pflegehiebe und ein übereiltes Vorgehen bei den Naturverjüngungen abnötigt, ein Umstand, der m. E. in der Literatur viel zu wenig betont wird.

Gerade in Hessen haben wir alle Ursache, auf diesen Punkt unser besonderes Augenmerk zu richten. Seit 20 Jahren haben die Hiebssätze eine Höhe erreicht, die vielenorts nicht mehr im Einklang stehen mit einer pfleglichen Wirtschaft.

Beste Schulung unserer Forsteinrichter, eine einsichtige und zentrale Leitung des gesamten Forsteinrichtungswesens und vor allem eine eifrige Mitarbeit der Revierverwalter bei den Forsteinrichtungen bewahren vor solchen Übertreibungen.

Ebenso schlimm als zu hohe Hiebssätze ist ein Arbeiten o h n e Forsteinrichtung, besonders dann, wenn

Jahr für Jahr von der obersten Leitung her auf Steigerung der Hiebssätze gedrängt wird, wie dies in den Nachkriegsjahren üblich geworden ist.

Unkontrollierte Vorratsverminderungen werden weiterhin unterstützt durch den Umstand, daß seit 1914 unser Forsteinrichtungswesen in eine Art Winterstarre verfallen ist, aus der eine Wiederbelebung offenbar mit Schwierigkeiten verknüpft ist. Eine der bedauerlichsten Erscheinungen des Personalabbaues ist die Tatsache, daß der Forstverwaltung die nötige Zahl junger Beamten verweigert wird, die notwendig sind, um unsere Forsteinrichtungen auf einen Stand zu bringen, den die Verantwortung vor dem Lande vorschreibt.

Die Forsteinrichtung trifft ihre Entschließung, indem sie vom einzelnen auf das Ganze schließt, wie in der Bestandswirtschaft. Sie geht aber zugleich den umgekehrten Weg, indem sie bei den Altersklassenverfahren vom Ganzen ihre Teilaufgabe ableitet.

Den gleichen Weg müssen wir im Waldbau beschreiten, indem wir die Standortsfaktoren im einzelnen beachten, aber den Blick nicht abwenden von den Gesamtauswirkungen, die Hiebsart, Schlagform und Zeit nach sich ziehen.

Nur Idealismus und wissenschaftliche Arbeitsmethoden bewahren uns vor Verflachung und handwerksmäßigem Tun.

Möge der Hessische Landesforstverein wie seither, so auch in kommenden Jahren, ein Hüter und Pfleger solcher Bestrebungen sein.

Bilder aus dem Urwaldrest am Kubany (Böhmen).

Von Forstassessor Erich Mahler, Hildburghausen (Thür.).
Mit 7 Abbildungen[1]).

Der Kubany (Boubin) stellt den am weitesten nach Böhmen hinein vorgeschobenen Gebirgsstock des bayrisch-böhmischen Grenzgebirges dar, das sich in herzynischer Richtung von SO nach NW erstreckt und die Wasserscheide zwischen Donau und Elbe bildet. Durch das Längstal der warmen Moldau vom eigentlichen Böhmerwald (Sumava) abgeschnitten, erhebt sich der Kubany als ein etwa 3 km langer südwest-nordöstlich gerichteter Rücken mit zwei kuppenartigen Erhebungen (Kardinalstein 1362 m, Basum 1290 m)[2]). Das Gebirge fällt nach NO steil ins böhmische Vorland ab. In südlicher Richtung sinkt der Hauptkamm allmählich zum Rehkopf (1286 m) und Basumwald. Er weist zu beiden Seiten steile Hänge auf, die nur im unteren Tal des Kapellenbachs lehn auslaufen. Durch diesen Bach wird der Kubany mit sattelartiger Einsenkung vom Basum getrennt. Die Waldungen des östlichen Basums und des Kubany-Südhanges werden durch die gut angelegte und ausgebaute Luckenstraße, die von Schattawa nordwärts führt, aufgeschlossen. Zwischen Luckenstraße und Kapellenbach liegt ein 46,666 ha großes Waldstück, das schon im Jahre 1858 vom Besitzer, dem Fürsten von Schwarzenberg, zum Naturschutzpark erklärt und für immerwährende Zeiten von jeder Nutzung ausgeschlossen worden ist: „um auch den Nachkommen noch einen Begriff von der Vollkommenheit zu verschaffen, welche ein günstig gelegener Wald bei vorzüglichem Schutz und Pflege erlangen könne“[3]).

Von den ursprünglich 250 Joch = 143,7 ha Urwaldfläche sind etwa 97 ha dem großen Windbruch vom 26. Oktober 1870 und dem darauffolgenden Borkenkäferfraß, der bis zum Jahre 1875 dauerte, zum Opfer gefallen[4]). Der Rest von 46,666 ha gewährt uns aber noch heute ein Bild der ursprünglichen Waldverhältnisse dieses deutschen Mittelgebirges und gibt wertvolle Aufschlüsse über Bodenzustand, Bestockung und Verjüngung eines sich selbst überlassenen Waldes.

Die mittlere Höhenlage dieses Waldes, der auch den Namen Luckenwald führt, beträgt 1033 m. Der tiefste Punkt am Kapellenbach liegt etwa 860 m über NN. Das Gelände des Luckenwaldes ist lehn und in den unteren Teilen sanft nach NO und O geneigt. Zahlreiche kleine Bachrinnen formen den Hang muldig aus. Vom umgebenden Wirtschaftswald wird der Urwald durch Abteilungslinien abgegrenzt. Gegen Nordost- und Weststürme liegt er im Talkessel des Kapellenbaches verhältnismäßig geschützt.

Über die klimatischen Verhältnisse des Gebietes geben folgende Angaben Auskunft:[5])

[1]) Die Aufnahmen sind in Gemeinschaft mit dem Münchner Fachphotographen Hermann Buchrucker Pfingsten 1921 angefertigt worden. Seiner verständnisvollen Mitarbeit gebührt besonderer Dank!

[2]) Österr. Generalstabskarte Blatt Nr. 4451, Kuschwarda 1878/1911, Maßstab 1 : 75000.

[3]) Das Gebiet wird von den Bahnlinien Krummau—Budweis—Winterberg—Strakonitz mit der deutschen Anschlußstrecke Passau—Heidmühle—Wallern berührt. Als Ausgangspunkte von Fußwanderungen sind zweckmäßig die Orte Eleonorenhain, Schattawa, Kubohütten oder Winterberg zu wählen.

[4]) Mitteilung der Schwarzenbergschen Forstdirektion Winterberg, Böhmen.

[5]) Mitteilung des Meteorologischen Instituts in Prag (Státní ústav Meteorologický Praha II U. Karlova c. 3).

Höhenstufe m über NN	Mittlere Jahrestemperatur	Mittlere Januartemperatur	Die Dauer der mittleren täglichen Temperatur unter 0° beträgt im Böhmerwald
800	5,3° C	— 3,8° C	122 Tage
900	4,8° C	— 4,2° C	129 „
1000	4,2° C	— 4,6° C	135 „
1100	3,7° C	— 5,7° C	(143) „
1200	3 3° C	— 6,1° C	150 „
1300	2,6° C	— 6,5° C	160 „

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge beträgt: 1000—1100 mm.

Das Grundgestein besteht aus Gneis. Soweit die modernden Holzmassen der Lagerstämme den Mineralboden erkennen lassen, ist es ein steiniger Lehmboden, dem es nicht an Gründigkeit, Lockerheit und Frische fehlt. Versumpfte Stellen längs der schmalen Bachrinne und kleine Quellen finden sich häufig.

Im Gegensatz zum Wirtschaftswald, bei dem Nadel- und Laub-Humus mit beigemengten holzigen Resten die obere Bodenschicht bilden, herrscht hier der reine Holzmoder der Lagerstämme (Runnen, Rannen) in allen Verwesungszuständen vor. Die wirr durcheinanderliegenden Baumleichen, diese ungeheueren Holzmassen, (die auch das Gehen mitunter recht beschwerlich machen), gehören mit zu den Hauptmerkmalen eines Naturwaldes. Trotz dieser gewaltigen Moderspeicherung ist von einer eigentlichen Trockentorfbildung nur wenig zu bemerken. Der Kreislauf Humusspeicherung und Humuszehrung scheint ungestört vor sich zu gehen. Die Ursache dieser besseren Humuszersetzung im Urwald sieht Wiedemann unter Hinweis auf die Beobachtungen von Cermak, Hesselmann, Koch und Schenck in der „sehr günstigen Wirkung von vermodernden Holzmassen im Gegensatz zu Nadelmassen". Er folgert daraus:

„Stärkere Beimischung von moderndem Holze gibt also einen guten Nährboden für Bakterien und Pilze, reine Nadeldecken aber sind ein starkes Desinfektionsmittel und vernichten die Kleinlebewesen nicht nur in der Humusdecke selbst, sondern oft auch in dem darunterliegenden Mineralboden." Die Zersetzung ergibt schließlich eine milde Humuserde, die Fichte, Buche und Tanne einen guten Keimboden bietet. Genauere Untersuchungen über die Holzzersetzung und ihre Bedeutung für die Wiederverjüngung fehlen im Kubany-Urwald. Ebenso bestehen über die Zeitdauer der Verrottung des Lagerholzes nur Mutmaßungen. So gibt Göppert z. B. an, daß wohl Jahrhunderte (!) verlaufen, ehe sich die Stammform verliert, und Jahrtausende (!), ehe die ganze Holzsubstanz in strukturlosen Humus umgewandelt wird. Sein Gewährsmann Dr. Cozko beobachtete, daß sich die Vermoderung innerhalb von 50 Jahren auf nur 5 Zoll = etwa 15 cm ins Innere erstreckt habe. Wessely dagegen nimmt an, daß die Lagerstämme etwa 150 bis 200 Jahre bis zu ihrer völligen Verwesung brauchen.

Die modernden Stämme sind meist von einem dichten Moospelz umgeben, der nach Göppert hauptsächlich besteht aus: Tetraphis pellucida, Plagiothecium denticulatum, Pl. silesiacum, Dicranum fuscescens, D. montanum, D. scoparium, Buxbaumia indusiata, Hylocomium splendens. Die Moosflora des Bodens ist vorwiegend aus Hypnum-Arten zusammengesetzt. Daneben findet sich noch Polytrichum commune häufig. Auf faulendem nassem Holze bilden die Leitmoose (nach Schorler) Jungermannia trichophylla, J. curvifolia, Aneura palmata. Von Flechten sind Cladonia und Usnea häufiger anzutreffen. Der Standortsflora nach gehört der Kuckenurwald zum Oxalis-Typus (4. Subtypus Oxalis acetosella und Vaccinium Myrtillus)[6]). An manchen Stellen ist der Boden mit Sauerklee geradezu übersät (Abb. 1). Auch die Heidelbeere ist stellenweise häufig. Beide Pflanzen sind oft zusammen auf modernden Stämmen anzutreffen. Da der Holzmoder die Feuchtigkeit gut hält, so siedelt sich bei geeigneten Lichtverhältnissen auch die Pestwurz (Petasites albus) gerne an, die besonders längs der kleinen Bachläufe üppig wuchert. An solchen quelligen Orten tritt häufig noch Adenostyles albifrons, Equisetum silvaticum und Caltha palustris dazu. Mehr trockeneren Untergrund kennzeichnet Luzula silvatica mit ihren schönen grundständigen Blattrosetten (vgl. Abb. 7!) und Lycopodium silvaticum. Von den Farnen sind die Gattungen Aspidium, Pteridium, Athyrium und Polypodium häufig vertreten. Nur gering entwickelt ist die Staudenvegetation auf den kleinen blößigen Stellen, auf denen sich neben Kreuzkraut und Himbeere vereinzelte Büsche von Hollunder (Sambucus racemosa), Vogelbeere und Salweide halten können. Detmer, der den Wald im Herbst 1897 besucht hat, weist noch auf die zahlreichen dort vorkommenden Fliegenschwämme und Ameisenhaufen besonders hin.

Die Bestockung bilden Fichte, Tanne und Buche. Ohne Bedeutung sind Bergahorn, Ulme, Erle und Birke, die vereinzelt an den Rändern vertreten sind. In den oberen Teilen herrscht die Fichte vor, in

[6]) Vgl. Cajander, Über Waldtypen. 1910.

mittleren Lagen bestimmen Fichte und Tanne mit unter- und zwischenständigen Buchen das Waldbild. Nach dem Kapellenbach zu hat die Buche größeren Anteil. Die herrschenden Holzarten sind in Einzel- und gruppenweiser Mischung vertreten. Schätzungsweise (nach Engler) hat die Buche an der Stammzahl $1/3$ und an der Masse $1/5$ Anteil. Auf der 46,66 ha großen Urwaldfläche stehen etwa 28000 fm[7]). Davon sind 21000 fm Fichte, Tanne und 7000 fm Buche. Die Masse je Hektar beträgt also rund 600 fm. Von großer Bedeutung sind die Massenermittelungen aus dem Jahre 1850, die auf 7 Probeflächen an verschiedenen Punkten des Urwaldes (damals noch 143,7 ha) stattgefunden haben. Die Größe der einzelnen Probeflächen betrug 1 Joch = 0,575 ha. Auf einer Probefläche schwankte die Stammzahl zwischen 148—276 Stämmen; die Holzmasse je Hektar zwischen 754 und 1247 fm. Im Durchschnitt trug also der Hektar 1000 fm. Die Altersermittlungen der einzelnen Stämme auf der Probefläche ergaben Schwankungen zwischen 20 bis 400 Jahren.

Da sich Fichte und Tanne annähernd in ihrem optimalen Wuchsgebiet[8]) befinden, erreichen sie bedeutende Höhen und Stärken. In den unteren Lagen findet auch die Buche günstige Verhältnisse. Ihrer Eigenart entsprechend, kommt sie an die Höhen der Nadelhölzer aber nicht heran.

Wie im Kronenraum durch die Holzarten eine Art natürliche Staffelung sich bildet, so wird auch der Wurzelraum verschieden tief erschlossen.

	Bewurzelung	Höhenwachstum max. etwa	Alter max. etwa	
Fichte . .	Tellerwurzel	40—50 m	200-300 J.	
Tanne . .	Pfahlwurzel	50—55 m	400-500 „	Stammstärken bis 120 cm in Brusthöhe
Buche . .	Herz- und Pfahlwurzel	30 m	200 „	

Am Aufrißbild des Luckenwaldes, wie es sich von der Luckenstraße oder vom Fürstenweg aus bietet, fällt das sehr unregelmäßig gebildete Kronendach besonders auf (Abb. 2). Auf diese „zackigen Konturen" macht 1855 schon Hochstetter aufmerksam. Auch Göppert weist eingehend darauf hin und bringt 1868 in seinem Werke eine Zeichnung davon. Engler vergleicht die „aus dem scheinbar gleichmäßigen in einer Etage liegenden Blätterdache emporragenden Fichten und Tannen mit den Oberständern des Mittelwaldes". Alle drei Holzarten besitzen hier stark ausgeprägte Kronenformen. Die Fichte, die zum Teil das Bild der Spitzfichte in Hochlagen zeigt, bildet eine lange, schmale dünnastige Krone und einen oft bis zu 20 m völlig astreinen, glatten Schaft. Sehr charakteristische Storchnestbildungen hochangesetzter Kronen können bei der Tanne beobachtet werden. Ihre Stämme sind besonders schön geformt und vollholzig. Weitausladende Zweige im unteren Teil — als Schattform — bildet die Buche aus. Ihre Wipfel selbst bleiben eng und schmal, da sie vorwiegend als zwischen- sowie unterständige Holzart auftritt und seltener reine Horste bildet. Die Ungleichmäßigkeit des Urwald-Kronendaches, sein stufiger Schluß, findet so seine natürliche Erklärung.

Neben dem Aufriß verdient auch das Grundrißbild Beachtung. Über die ganze Fläche hin sind starke Fichten- und Tannenhölzer fast regelmäßig verteilt (Abb. 3 u. 4). Sie bilden eine Art festes Grundgerüst. Schwächere Stammgruppen, die teils annähernd gleiches Alter haben, teils auch bedeutend jünger sind, stehen dazwischen. Es kommen aber Stellen vor, die reinen Hochwaldcharakter zeigen. Alle Besucher betonen übereinstimmend die auffallende räumliche Stellung einzelner Teile des Luckenwaldes. Bei Abb. 3 und 4 tritt die Form des annähernd gleichalterigen Hochwaldes besonders in Erscheinung. Auch der Zeichner des Göppertschen Bildes hebt dies 1868 schon hervor (Abb. 7). Neben solchen gleichwüchsigen Bestandsteilen sind aber auch blenderwaldartige Partien anzutreffen, wie die Abbildung 1 besonders hervorhebt. Alle Altersstufen vom Keimling bis zum Altholz sind vertreten, und wie im Femel- (Blender-) Wald stehen die mannigfachsten Stärkeklassen bunt durcheinander. Außer dem reinen Blenderwaldtyp lassen sich auf dieser verhältnismäßig kleinen Fläche auch noch femelschlagähnliche Waldbilder (Abb. 5) sowie Übergangsformen zwischen Blenderwald und Femelschlag erkennen. Jahrzehnte hindurch kann der Anflug unter Druck kümmern[9]). Bleibt das Kronendach geschlossen, so erstickt er wieder. Viele gebleichte Skelette schwacher

[7]) Mitteilung der Schwarzenbergschen Forstdirektion Winterberg, Böhmen.

Vgl. auch: von Pannewitz, Verhandlungen des sächsischen Forstvereins 1864.

[8]) Nach Schimper liegt die Tannengrenze am Kubany bei 1193 m.

[9]) Die Beobachtungen des Forstmeisters John, daß sich über 140—160 Jahre lang unterdrückte Fichten mit etwa 15—21 cm Durchmesser nach Beseitigung der Beschattung noch zu mächtigen Stämmen ausgebildet haben, werden von Göppert bestätigt.

Weitere sehr wesentliche Beobachtungen über die Urwaldverhältnisse am Kubany soll John gesammelt haben. Leider scheint ihre beabsichtigte Veröffentlichung unterblieben zu sein.



Abb. 1. Ein blenderwaldähnlicher Teil des Urwaldes am Kubany.



Abb. 2. Ansicht des Urwaldes von der Luckenstraße aus. (Aufrißbild.)



Abb. 3. Kubany-Urwald in einer Höhenlage von etwa 900 m ü. d. Meere.
(Buche, Fichte.)



Abb. 4. Kubany-Urwald in 1000—1100 m Höhe. (Fichte, Tanne.)



Abb. 5. Fichtengruppe (vergl. S. 369).



Abb. 6. Verjüngungskegel.



Abb. 7. Tafel aus Goeppert, Böhmischer Urwald (Kubany). 1868.
Erläuterung: a Tussilago alba (Petasites), b Polypodium alpestre, c Luzula maxima, d auf Stelzen stehender Fichtenstamm, e Stamm mit Polyporus abietinus Fr., f Stamm mit Auswuchs.
Aus Schimpers, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage.
(Mit Genehmigung des Verlags Gustav Fischer, Jena.)

Stämmchen auf Rannen und im Bodenmoder zeugen davon. Bricht der Sturm aber eine kleine Lücke in die überschirmenden Althölzer, dann beginnt in den Anwuchsgruppen, die dicht wie Bürsten stehen, ein wildes Drängen zum Licht. So kämpft sich im ehemaligen Beschirmungskreis eines jetzt modernden Stammes eine Fichtengruppe hoch (Abb. 5). Längst sind zahlreiche Stämmchen an Lichthunger wieder zugrunde gegangen. Wie spröde Bohnenstangen stehen sie im Moder und brechen beim Berühren an der verrotteten Wurzel um. — Rechts im Vordergrunde des Bildes ist eine Stelzwurzelbildung erkennbar. Diese entsteht durch Anflug auf einem Stock, der zerfallen ist, während sich indessen die Wurzeln im Boden fest verankert haben.

Vor Sturmverheerungen auf größerer Fläche ist kein Urwaldgebiet sicher, dafür bietet das Jahr 1870 auch für den Luckenwald ein Beispiel. Die einem solchen Großflächenbruch folgende Massenansamung führt sicherlich zu annähernd gleichalterigen Beständen. In der Regel aber erfolgt doch der Bruch stamm- und horstweise im Bestand. Die Wiederverjüngung einer solchen Bruchblöße geht rasch vonstatten. Auf Wurzelballen, Strünken und — sobald das Lagerholz nur etwas moderig zu werden beginnt — auf den Stämmen siedelt sich die Fichte in großer Zahl an. Ihre Eigenschaft als „Kadaverpflanze" tritt deutlich in Erscheinung. Licht- und wärmehungrig setzt sie sich auf allen erhöhten Stellen fest. Zumal ein derartiger Standort sie über das verdämmende Unkraut hebt, das Hunderte von Keimlingen am Boden zum Ersticken bringt. Auch der schädlichen Wirkung einer langdauernden Schneebedeckung wird sie auf solche Weise am ehesten entzogen (n. Engler). — Vereinzelt sind unter Schirm auf den Runnen auch angesamte Tannen zu finden. Die Buche dagegen sucht sich ein Keimbett im Bodenmoder. Durch das verschiedene Lichtbedürfnis der drei Holzarten wird die Entstehung einer Art von Verjüngungskegel bedingt. Längs des Baches lassen sich am schönsten derartige Bilder beobachten. Die Abb. 6 zeigt, daß auf mehreren übereinander liegenden Stämmen der junge Fichtenanwuchs froh gedeiht. Dabei sind die Anfänge des Reihenwachstums deutlich zu erkennen. Nach dem Zerfall der Lagerstämme steht dann die Ansamung reihenweise auf Stelzen, und die Lagespur der ehemaligen Runne kann auf diese Weise noch lange verfolgt werden. — Selbst auf dem Holzkörper einer gestürzten Fichte, die durch Astwerk etwa 1 m über dem Boden gehalten wird, haben sich junge Fichten „ausgerichtet wie die Soldaten" behauptet. — Weitere Merkmale, die zeigen, daß dem Wald die pflegende Axt entzogen ist, lassen sich noch zahlreich feststellen. Sie können zum Teil ebenfalls als „diagnostisch" für den Urwald überhaupt angesehen werden.

Durch die natürliche Ansamung ist das Keimbett dem Zufall überlassen. Die Folge davon sind mitunter recht eigenartige Wurzelbildungen. Als eine Abart der Stelzwurzeln sind die breiten Brett- und Tafelwurzeln mit ihren eigenartigen Verdickungen zu betrachten, die sich durch spätere Senkung der Stelzen auf den Boden allmählich herausgebildet haben[10]).

Krebs- und Schwammstämme, die im Wirtschaftswald in erster Lienie ausgemerzt werden, finden sich zahlreich. Mit auffälligen Wucherungen — wie kropfartigen Verdrehungen und merkwürdig gestalteten Auswüchsen ist besonders die Tanne behaftet[11]). Sehr viel sind die konsolenförmigen Fruchtkörper der Polyporus-Arten anzutreffen. Bei Abb. 4 ist ein Polyporus igniarius am liegenden Buchenstamm zu erkennen. Kränkelnde und tote Bäume, an denen der Specht seine Spuren hinterlassen hat, fehlen nicht. Halb geborstene und zerschlissene Stämme, zersplitterte und gebleichte Baumskelette — wie die abgestorbenen Wetterfichten des Hochgebirges — bieten im Waldesdunkel oft einen phantastischen Anblick. —

Störend und fremd im Urwaldbild wirken die Schälschäden, die sich an manchen Stangenhorsten bemerkbar machen. 1907 werden für den ganzen 15000 ha großen Winterbergschen Besitz noch 700 Stück Rotwild angegeben. Gegenwärtig ist nach Mitteilung der Schwarzenbergschen Forstdirektion Standwild im Urwald nicht vorhanden. In den umliegenden Waldungen aber hält sich Hoch- und Rehwild auf. An Niederwild kommen Auerwild, Haselhühner und einige wenige Hasen vor. Im Winter, wenn die angrenzenden Bestände durch Holzhauerei und Holztransport stark beunruhigt werden, findet Hoch- und Rehwild im Naturschutzgebiet eine gesicherte Zufluchtsstätte. Ohne Zweifel ist am Zurückgehen und Verschwinden der Tannenansamung das Wild schuld. Die naturgemäße Mischung bei der Verjüngung wird dadurch zugunsten der Fichte verschoben.

[10]) Ein Aufsatz von W. Volz, Über die Stelzfüßigkeit der Bäume im Gebirge, Beihefte z. d. Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, Jahrg. I, Nr. 1 u. 2, Breslau 1922, konnte leider nicht mehr berücksichtigt werden.

[11]) Merkwürdige Stamm- und Wurzelbildung haben die älteren Schriftsteller, z. B. Ratzeburg, Göppert u. a. m. gerne abgebildet als „Kuriosa". Überhaupt läßt sich in den Urwaldbeschreibungen aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts der „romantische" Einschlag nicht verkennen.

Dazu kommt, daß die Fichte der Tanne gegenüber doch wesentlich begünstigt ist, weil sie häufiger Samen trägt und leichter keimt. Sie gewinnt daher hier immer mehr an Boden. Schon Göppert und Drude machen auf das Vordringen der Fichte im Kubanywald besonders aufmerksam. Wie an vielen Orten innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes zeigt die Fichte überhaupt in ihrer Ausbreitung eine auffallende „Aktivität“ [12]).

Überall im Luckenurwald lassen sich die Spuren tätiger Borkenkäfer feststellen. Trotzdem die Lagerholzmassen diesen Insekten willkommene Brutstätten bieten, wird durch die bunte Holzarten- und Altersklassenmischung die Gefahr des Käferbefalls beträchtlich abgeschwächt. Die angrenzenden Bestände scheinen von den Insekten kaum mehr bedroht zu sein, wie der Wirtschaftswald überhaupt.

„Es hat sich vielmehr zwischen all den vielen im Urwalde in Gesellschaft lebenden pflanzlichen und tierischen Organismen eine Art Gleichgewichtszustand herausgebildet“ (Engler 1907), der allerdings durch Sturm und Insektenkalamitäten einmal sehr wesentlich gestört werden kann, wie schon die Jahre 1870 bis 1875 einen Beweis dafür geliefert haben.

Im allgemeinen wickelt sich wohl das Leben des Waldes in einer gewissen nachhaltigen Stetigkeit ab. Die Möglichkeit aber, daß außerordentliche Ereignisse den gleichmäßigen Lauf des Geschehens unterbrechen können, bleibt deshalb — wie im Menschen- und Völkerleben — immer bestehen.

Quellen-Nachweis.

1. H. R. Göppert, Skizzen zur Kenntnis der Urwälder Schlesiens und Böhmens. Nova Acta der Leopold. Akademie der Naturforscher. Dresden 1868.
   (Grundlegende Arbeit in forstlicher und pflanzengeographischer Beziehung mit weiteren Literatur-Angaben.)
2. O. Drude, Deutschlands Pflanzengeographie. Stuttgart 1896, S. 290 ff.
   (Schilderung eines Besuchs des Luckenwalds gemeinsam mit Prof. Prantl. im Jahre 1888.)
3. O. Drude, Der Herzynische Florenbezirk. Leipzig 1902, S. 593.
4. W. Detmer, Zur Charakteristik einiger Vegetationsformationen. Urwald in Böhmen usw. Naturw. Wochenschrift, Jahrg. 1898, Nr. 51, XIII. Bd.
5. A. Engler, Der Urwald bei Schattawa im Böhmerwald. Eine forstliche Skizze. Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen. 1904, VII. Heft.

Mehr volkstümlich wurde der Kubany-Urwald beschrieben von:

6. F. Hochstetter, Aus dem Böhmerwald. Allg. Augsburger Zeitung 1855, Beilage Nr. 167.
7. F. Schleichert, Eine Wanderung im Urwald am Kubany. Aus der Flugschrift: Naturschutzparke in Deutschland und Österreich. Stuttgart o. J.

Hinweise auf den Luckenwald finden sich bei:

8. H. Jäger, Deutsche Bäume und Wälder. Leipzig 1877, S. 345 ff.
9. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1908, S. 586 ff.
10. v. Salisch, Forstästhetik. Berlin 1911, S. 227 ff.
11. Mayr, Waldbau auf naturgesetzl. Grundlage. Berlin 1905, S. 542.
12. H. Hausrath, Pflanzengeogr. Wandlungen der Deutschen Landschaft. Leipzig und Berlin 1911. S. 153.

Ähnliche Waldverhältnisse schildern:

13. Ratzeburg, Forstnaturwissenschaftl. Reisen durch verschiedene Gegenden Deutschlands, S. 452. Berlin. 1842.
   (Beschreibung eines Urwaldes des Carlsthaler Reviers im Riesengebirge.)
14. J. Wessely, Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste. Wien 1853.
15. Gehrhardt, Über Urwaldungen in den Karpathen. Silva 1923, Nr. 46, S. 362 ff.
16. J. Fröhlich, Aus dem südosteuropäischen Urwalde. Forstwissenschaftl. Centralblatt 1925, S. 199 ff.

Allgemeinere einschlägige Arbeiten:

17. L. Cermak, Einiges über den Urwald von waldbaulichen Gesichtspunkten. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wien 1910, S. 340 ff.
18. Rubner, Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. Neudamm 1924.
   Insbes.: Der Urwald als natürliche Lebensform. (Knappe zusammenfassende Darstellung mit weiteren Lit.-Angaben.)
19. H. Weber, Über die Waldverhältnisse Litauens. Allgem. Forst- u. Jagdzeitung 1918, S. 1 ff. u. S. 25 ff.
20. Derselbe, Allgem. Forst- und Jagdzeitung, April 1924, S. 181 ff. (Besprechung von 18.)
21. C. A. Schenck, Der Waldbau des Urwaldes. Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1924, S. 377 ff.
22. Rebel, Waldbauliches aus Bayern. II. Band, 1924. Insbes. Hochlagen im Bayr. Wald. S. 83 ff. Ausbreitung des Waldes durch Selbstverjüngung. S. 150 ff.
23. E. Wiedemann, Fichtenwachstum und Humuszustand. Berlin 1924.
24. H. H. Hilf, Urwald und Steppenwald als Vorbilder des Wirtschaftswaldes. Silva 1921, Nr. 34, S. 233.

[12]) Vgl. Rubner a. a. O. S. 249.

Der Wald in Hochmoornot.

Von Oberforstmeister Weinkauff, Speyer.

In neuerer Zeit mehren sich die Veröffentlichungen über Humusangelegenheiten. Besonders interessant für mich, als einen der deutschen Humuspioniere, ist die Bestätigung meiner im F. Cbl. von 1900 niedergelegten Stickstoffminimumsannahme in einer Arbeit von Süchting, „Der Abbau der organischen Stickstoffverbindungen des Waldhumus“, F. Cbl. 1925. Er meint zwar am Schluß, daß die Holzarten im sauern Humus mit wenig Ausnahmen gut gedeihen und normale Stickstoffernährung zeigen unter Mithilfe der Mykorhiza.

Diese Feststellung ist leider sehr ungenau. Welche Art Humus ist hier gegeben? Welches Alter zeigen die Holzarten? Mit dem Auftreten von krankhaftem Schichthumus ist immer eine Mangelernährung verbunden. Einen eklatanten Beweis hierfür bietet mein Beispiel von 1900. Bei zwei bis zum fünfzigsten Jahre vollkommen gleichen Buchen betrug der Rückgang im Höhenwuchs bis zum neunzigsten Jahre 3 m.

Überhaupt zeichnen sich alle Humusangaben der Literatur durch einen Mangel an Sachlichkeit aus. Was ist Humus? Was ist Trockentorf? Was ist Rohhumus? Es genügt nicht, eine dieser m. E. falschen Bezeichnungen anzuwenden. Der Humus ist nur als eine historische und örtliche Folgeerscheinung aufzufassen.

Übrigens gebe ich bei allen Holzarten mit verhältnismäßig geringem Mineral- und Stickstoffbedarf gerne zu, daß der Wuchsunterschied im laufenden Umtrieb nicht zu stark wird, wenn das sonst günstig gebliebene Waldwesen ohne zu große Störungen weiter gewahrt bleibt. Wo dieses aber nicht möglich ist, z. B. bei unvorsichtigen Durchforstungen oder sonstigen Öffnungen oder bei anspruchsvollen Holzarten, Tanne und Laubhölzern, ist es doch wohl außer Zweifel, daß mit jeder Bildung von amorphem Schichthumus eine Zuwachsstörung verbunden sein muß, zum mindesten zeitweise.

Nun kommt noch ein großes „Aber" hinzu. Mit der Humuswirkung auf den laufenden Umtrieb könnte man sich abfinden. Nicht aber dürfen wir weiter die verhängnisvolle Einwirkung auf die Böden und damit auf den Wald als Dauererscheinung und das allgemeine Waldwesen zulassen. Die natursichtige Beobachtung läßt keinen Zweifel an diesem unerbittlichen Verarmungsgesetz, welches nur die Humuskrankheit als Grundlage haben kann. Auffallend sichtbar ist diese Erscheinung nur an geringen Böden, es ist aber unerfindlich, warum die schädliche Einwirkung bei den besseren Böden haltmachen sollte.

Man spreche mir nicht von Fruchtwechsel. Bei sichtbarem Bodenrückgang ist die Bodenkraft für alle Holzarten ein für allemal gesunken, oder glaubt man einen für Kiefer zu gering gewordenen Boden für Laubholz dauernd geeignet? Ein kurzes Jugendwachstum ist zuzugestehen.

Ganz unmittelbar aufsichtig ist die Humuswirkung bei der Naturverjüngung. Der Wuchsgrad der Keim- und Jugendpflanzen ist wohl ein unanfechtbarer Vegetationsversuch im großen und vielleicht besser geeignet, die Aufklärung zu fördern, wie die bis jetzt noch schwankenden wissenschaftlichen Theorien. Eine auffallende Bestätigung hierfür boten meine Naturverjüngungsversuche (Seitenbesamung) in Kiefernbeständen der pfälzischen Rheinebene. Bei gleichen Bedingungen hinsichtlich Bodenbearbeitung (Federnzinkenegge), Streuentfernung, Lage, Hiebsbreite, Diluvial-Sandboden war nur ein Unterschied im Mutterbestand gegeben. In einem Falle sehr gutes, etwa 140-jähriges Altholz mit geschontem Boden, hoher Streu, Moos- und Dichtschichthumusdecke (etwas Heide), im andern Falle mittelmäßige, etwa 100jährige Kiefern und deshalb geringem Dichthumus und Streurechen. Im ersten Jahre reicher Anflug mit schon merkbarem Unterschied. Im zweiten Jahre geradezu auffallende Unterschiede im Gedeihen. Im geschonten Boden verschwindend und unwüchsig mit geringem Längstrieb und eine wiesenartige Verheidung beim Übergang ins dritte Jahr, im humusarmen Boden geradezu üppiges Wachstum mit Längstrieben bis 20 cm. Grund kann nur die Verarmung der Bodenoberschicht durch Humuswirkung sein. Samenqualität ist ausgeschlossen (Beisaat). Auch bei den früheren Pflanzungen stellten sich ähnliche Unterschiede heraus. Es kann sich demnach nur um den Zustand der obersten Bodenschichten handeln bezw. deren Verarmung durch lange Humuswirkung. Hierher gehören wohl auch die heidekranken (besser humuskranken) Böden Rebels.[1])

Die Schwierigkeiten und Rätsel der Tannenverjüngung dürften wohl auf den gleichen Ursachen beruhen. Ich habe schon vor 25 Jahren die Zusammenhänge von Humus und natürlicher Verjüngung besprochen. Altschichttorf verbunden mit Verarmung der Oberschicht, Versäuerung, Verdichtung, und damit vollkommen ungeeignete Wasserführung sowohl im Winter (Überfluß) als im Sommer (hochgradiger Mangel), erzeugt entweder sofortige Vertrocknung des ankeimenden Samens oder Kränkeln des Keimlings und langsames Sterben, weiterhin auf dem Umwege über den Bestand Verlichtung, Verwilderung und Verweigerung der Naturbesamung. Aus dem soeben mir zugekommenen Berichte der Bamberger Forstversammlung Seite 99 spricht man sogar von Aufgeben der Naturverjüngung. Das soll wohl heißen, daß man hintenach lieber die hohen Pflanzungskosten ausgibt, als rechtzeitig systematisch auf den Boden einzuwirken. Sollte der Ehrgeiz unserer Naturverjüngungskünstler, alles kostenlos zu machen, nicht ein großer Irrtum sein? —

Es ist nicht Sache des Forstmannes, die Einwirkung der Humuskrankheit auf den Boden wissenschaftlich zu untersuchen. Wir können nur die Tatsachen natur-

[1]) Streunutzung ruiniert den Bestand, Torf den Boden.

sichtig feststellen. Aus allem geht aber hervor, daß das Waldwesen, wie es sich in den Beständen mit voller Streuzersetzung zeigt, ein so feines Etwas ist, daß es unsern rohen Kunstwald auf den meisten Standorten nicht erträgt. Vorerst können wir nur mutmaßen, wie zu handeln ist. Aber handeln müssen wir. So wie jetzt darf es nicht weitergehen. Im folgenden werde ich zuerst die Grundlagen der Humusbildung richtig zu deuten und daraus die Gegenwirkungen herzuleiten versuchen.

Ganz allgemein gilt der Satz: Jede Humusbildung ist eine Funktion des gestörten Gleichgewichtszustandes des Waldwesens. Sie ist ein Gradanzeiger für den Störungsgrad. Nach dem Befund dürften die Humusbildungen im Mullzustand die leichtesten, praktisch unschädlichen, die in Dichtlagerung schichtweise auftretenden, die schwereren, bodenschädlichen Fälle darstellen.

Wir sind aber noch nicht einmal so weit, daß wir sogar die ausgesprochenen Krankheitsbilder zu heilen suchen. Unsere Verwaltungen sind vollständig verbürokratisiert. Wo ist in der Praxis eine Walduntersuchungsarbeit und Produktionsförderung im wichtigsten Objekt, in der Ernährungsschicht, zu finden? Der nutzungslose Urwald war wohl meistens im Gleichgewicht. Leider können wir der Nutzung im Kulturwald nicht entraten. Es handelt sich darum, die Belange des Waldes mit denen der Kultur zu verbinden und die stärksten Krankheitsfolgen durch menschliche Kunst auszuschalten oder doch wenigstens einzudämmen.

Dazu gehört aber auch, daß wir nicht bloß ernten wollen und dürfen, sondern auch aufzuwenden haben. Das Waldwesen muß wenigstens so weit unterstützt werden, daß wirkliche schadenbringende Krankheit abgehalten wird. Jedenfalls ist a priori zu sagen, daß die hohen Kosten für die Pflanzung entbehrlich und in besserer, zweckdienlicherer Form Anwendung finden können und müssen. Es gibt doch einen Begriff Naturverjüngung. Wir sind aber schon so weit, daß man in weitesten Gebieten (Kiefer, Fichte) gar nicht mehr an die Naturverjüngung denkt, geschweige denn danach handelt. Wenn wir Mullzustände und Unkrautfreiheit schaffen, können wir überall und bei jeder Holzart natürlich verjüngen und höchstens für die notwendigen Mischungen Saat und ausnahmsweise Pflanzung verwenden.

Was ist nun Bodenkrankheit? In Betracht kommt die Deckschicht und der Obergrund. Bei der Deckschicht unterscheidet man eine Streuschicht, und zwar die unverweste oder halbverweste, außerdem kommt vor eine Moosschicht, eine Fadenpilz- und Flechtenschicht, eine Humusschicht, und zwar entweder als Mischung amorpher Humussubstanz mit Streuresten oder als eine dichte amorphe Masse. Diese Schichten können nun im Mullzustand oder im Dichtzustand auftreten. Die letztgenannte Schichte tritt fast nur im Dichtstand auf, wobei das Alter, die Zeitdauer der Humuserscheinung hinsichtlich der Eigenschaften die größte Rolle spielt.

Auch der Obergrund tritt im Mullzustand oder im Dichtzustand auf. Gesetzmäßig fällt der Dichtstand des Oberbodens mit dem Dichtstand der Humusschichte zusammen.

Die Gesundheit des Waldbodens ist gekennzeichnet durch die jährlich ohne größere Streu- und Humusrückstände erfolgende Zersetzung der Abfälle in Verbindung mit vollkommenem Mullzustand und anscheinend einem Maximum an Bodenkleinleben. Auf den Gehalt an Humus kommt es dabei gar nicht an, sondern nur auf den Grad der Lebenstätigkeit, ich möchte sagen der Bewegung.

Die Bodenerkrankung ist dann gegeben, wenn die Deckschicht mit der im Dichtstand befindlichen, rein amorphen Humusschicht abschließt und dann selbstverständlich auch der Oberboden im Dichtstand sich befindet. Nun sind zwei Stadien zu unterscheiden, das zuwachsschädliche und das bodenschädliche. Nach meinen Erfahrungen sind diese Stadien eine Funktion des Alters der amorphen Humusschicht. Die Folgen der Krankheit sind N-, O- und Wasserminimums-Wirkungen für Zuwachs und Auslaugung der Bodenoberschicht, gleichlaufend mit dem Ersterben des Bodenkleinlebens. Im Wesen der Krankheit liegt es, daß sie immer heftiger wird, weil die Wasserführung, welche die Sommerverwesung unterhalten sollte, immer anormaler wird und immer mehr die Winterfäulnis begünstigt.

Der Krankheitserreger dürfte die größere oder geringere Armut an Nährstoffen und Wasser in Verbindung mit dem Grad der Absorptionsfähigkeit des Bodens sein. Die Holzart ist dabei eigentlich ganz ohne Belang. Jede kann Trägerin der Krankheit sein, allerdings in verschiedenen Ausmaßen je nach individueller Neigung. Die Beziehungen zwischen Holzart, Boden, Wassergehalt und Krankheit sind nur relativ. Es gibt kein Heilmittel durch die Holzartenverwendung, oder nur ein zeitlich begrenztes. Man kann sich durch Auswahl und Zusammenwirken standortsgeeigneter Holzarten und Altersstufenmischung einem Optimum nähern, aber auch nur das. Sowie Mangelernährung irgendeiner Holzart auf irgendeinem Standort eintritt, ergibt sich Schwerzersetzbarkeit der Abfälle und damit allmählich Erkrankung, ganz

unabhängig von der Betriebsart, Mischung und sonstiger natürlicher Maßnahmen.

Diese sind nur Hilfsmittel. Im gegebenen Falle versagen alle. Dies schließt jedoch nicht aus, daß die natürlichen Annäherungsmittel angewendet werden müssen, besonders weil durch diese das Bodenkleinleben beeinflußt wird.

Es müssen also neue Wege zur Unterstützung der Waldkultur auf den gefährdeten Böden gesucht und angewendet werden, und zwar können diese nach dem Vorbild der Landwirtschaft nur in Bodendüngung und -mullung bestehen.

Wie, wann und wo haben wir nun diese anzuwenden? Leider haben wir bisher bei der Bezeichnung des Krankheitsbildes nur Worte gehabt statt Begriffe. Das Wort Trockentorf oder Rohhumus ist ohne Sinn für die Vorgänge, auf denen die Wege zur Heilung führen. Es gibt keinen Aufschluß über den Vorgang, welcher zum Schichthumus führt.

Ich stelle den Satz auf: Jede amorphe Schichthumusbildung ist ausschließlich eine Hochmoorbildung, und zwar eine intermittierende, von der Sommertrocknung unterbrochen. Die Unterbrechung hat irrtümlich den Namen Trockentorf hervorgerufen.

Kein Jungbestand irgendwelcher Holzart von normalem Schluß und normalen sonstigen Verhältnissen (Abwesenheit von Althumus und Forstunkräutern) beginnt mit Torfbildung, vielmehr herrscht von Anfang immer Streuzersetzung mit Mullzustand der Deckschichte und des Obergrundes. Aber bei allen Beständen, welche zur Nährschichtentartung neigen, entsteht früher oder später im Laufe des Umtriebes eine Torfschicht und damit die Erkrankung.

Von einem bestimmten Zeitpunkte an bildet sich eine Verdichtung des Obergrundes aus, diese erzeugt im Winter, und das ist der springende Punkt, am Grunde der Deckschicht eine, in dieser Jahreszeit ständige, meist dem Nullpunkt nahe, wenn auch schwache Oberflächensumpfschicht. Diese wirkt auf die Streumullschicht, bewirkt auch dort eine Verdichtung und ist verbunden bei den Nadelhölzern mit einer bestimmten, sich dichtstellenden Moosflora (Dicranum usw.); bei den Laubhölzern mit einer Fadenpilz- und Flechtenschicht. Die lockeren Hypnumarten der besseren Böden zeigen anfänglich nicht dieses Verhalten. In dieser Wintersumpfschicht erzeugt nun Fäulnis den amorphen Humus, den Hochmoortorf des Waldes.

Wir haben bei den Nadelhölzern fast nur Moostorf, bei den Laubhölzern Flechten- und Fadenpilztorf. Der sichtbarste Ausdruck des Gesetzes, der Sphagnumtorf, tritt erst bei größerer Regenhöhe auf. Der Hochmooransatz beginnt mit dem 25- bis 50jährigen Alter, auf besseren Böden noch später. Allmählich wird die Verdichtung so stark, daß das Kleinleben verschwindet. Die Torfbildung steht in direktem Zusammenhang mit der Bonität. Die Streuabfälle können eine normale Zersetzung und damit den Mullzustand auf längere Dauer nicht durchhalten. Die Mischstreu (Laub und Nadeln) ist der Torfbildung bezw. Anfangsversumpfung hinderlich, besonders wenn noch gehaltvolles Laub in Mischung kommt (Kastanie, Eiche, Akazie). Auf den armen Böden erlahmt allmählich auch die Wirkung der Mischdecke. Es beginnt auch hier Vermoosung, Verfilzung, Verdichtung und Hochmoor.

Zweifellos ist der Stickstoff- und Sauerstoffmangel bei der Torfbildung am fühlbarsten. Es entsteht mit der Verdichtung aber auch ein Wasserminimum, gerade in der Ernährungszone. In unserem Klima tritt regelmäßig eine Vorsommertrockenperiode in Wirkung. Die Ernährungsschicht wird, gerade weil sie dicht gelagert ist, raschestens brottrocken, sowohl durch die starke Kapillarität als auch durch das im entarteten Bodenzustand vorhandene drangvoll enge, hungernde Wurzelgewirr dieser Zone. Oft brechen erst längere Regenperioden den Bann. Einzelne, wenn auch schwere Regen hinterlassen die gleiche Trockenheit wie zuvor (Schwerbenetzbarkeit). Die unterbrochene Nährstofflösung bedingt Mangelernährung, gerade in der Zeit, in welcher die Bäume die meiste Nahrung brauchen, Zuwachsverlust im entscheidenden Teil der Wuchsperiode, Absterben der ein- und mehrjährigen Sämlinge in den Verjüngungen.[2])

Ich lege auf die Erklärung der Entstehung der Humussubstanz ausnahmslos nach dem Gesetze der Hochmoorbildung den größten Wert, denn dadurch beantwortet sich in der Praxis die Frage, wie, wo und wann einzugreifen ist. Dabei ist immer im Auge zu behalten, daß mit dem Eintritt der Katastrophe die natürlichen Kräfte ihr Versagen bekundet und ihre Wirkung eingestellt haben.

Wie ist einzugreifen? Nur durch künstliche Mullung mit Unterstützung durch Düngung gegebenenfalls. Es gibt vorerst keine anderen Mittel. Es ist daher zu fordern, daß sich diese Maßnahmen in die forstliche Praxis der Zukunft restlos eingliedern. Wir müssen diese Folgerungen aus dem Zustande unseres Kulturwaldes ziehen. Nur dadurch kann die winterliche Sumpfschicht, die Urzelle der Erkrankung, wo und

---

[2]) Siehe „Silva" Nr. 28.: „Dickenwachstum und Regenperiode."

wann sich diese einstellt, zerstört werden. Zu diesem Zwecke ist natürlich eine ständige Beobachtung der Jungbestände auf ärmeren Böden und der übrigen Bestände auf besseren Böden durchzuführen.

Die Mullung muß wiederholt werden, sowie sich eine neue Sumpfschicht gebildet hat.

Gewissermaßen akzessorisch geht neben der Mullung die gegebenenfalls ebenso wichtige Entfernung der Schadenkräuter, Heide, Aira, einher, mit ihren dem Torf gleichlaufenden Wirkungen. Das ungeeignete Moos dürfte nur noch eine unzusammenhängende, tote Decke bilden.

Eine weitere Folge der Mullung ist die dadurch bewirkte Umstellung der Wasserführung mit den aus der Landwirtschaft bekannten Vorteilen. Schwer wiegt die Ermöglichung der hochsommerlichen Wiederbenetzung bei den ersten durchschlagenden Regen. Der tote Punkt wird leichter überwunden, die Wasserführung ist von Anfang an gleichmäßiger. Es kann wieder Sommerverwesung eintreten. Allerdings wird die Düngung öfter angewendet werden müssen, dann wird sich auch die Wiederholung der Mullung nicht so bald notwendig machen. Ohne bessere Wasserführung des Oberbodens ist die Sommerverwesung gar nicht wieder in Gang zu bringen. Auch aus diesem Grunde sind die künstlichen Maßnahmen nicht zu umgehen.

Der Mullzustand ist so wichtig, daß ein künstlicher geschaffen werden muß, wenn kein natürlicher gegeben ist. Die Landwirtschaft dürfte es nicht begreifen, daß wir uns ohne Mullzustand behelfen.

Wenn wir die landwirtschaftlichen Methoden einführen, dürfte auch der Großbetrieb im Walde technisch durchführbar sein, da sowohl der Stand der maschinellen Bodenbearbeitungswerkzeuge als auch der Zug derselben auf einer hohen Stufe steht. Namentlich die Erfindung der sogenannten Rohölmotorpferde ist von überragender Bedeutung, weil sie den billigen Großbetrieb ermöglicht, allerdings mit für unsere Verhältnisse geeigneten, leichteren Maschinen. Die Erfindung der Motorpferde, die keine Ermüdung kennen, ist ein merkwürdig günstiges Zusammentreffen mit unserer Mullungsforderung.

Bodenbearbeitungsgeräte können beliebig erfunden werden. In unserem technischen Zeitalter ist dies nur eine Frage des Bedarfs. Die Grundlage wird immer der federnde Zahn sein müssen.

Dies führt über zu der im „kapitalistischen Zeitalter" selbstverständlichen Frage der finanziellen Durchführbarkeit, obwohl ich es im Hinblick auf die bittere Tatsache „der Wald in Torfnot" und die Verknüpfung des Waldes mit dem Volkswesen als eine Pflicht der staatlichen Selbsterhaltung erachte, diese Arbeiten ohne Rücksicht auf Rentabilität mit öffentlichen Mitteln durchzuführen.

Allein es ist bestimmt eine Rentabilität zu erwarten, und zwar in zweifacher Hinsicht; für das zuwachsfähige mittlere Bestandsalter Hebung des Zuwachses und für die Althölzer neben einer gewissen Zuwachsförderung die Ermöglichung einer restlosen Naturverjüngung.

Es würde doch allen Erfahrungen widersprechen, wenn die Verbesserung der Ernährungsverhältnisse, — Aufhebung des N-, O- und Wasserminimums — ohne Wirkung bliebe. Der Gewinn einer Bonitätsstufe Kiefern berechnet sich nach Schwappach zwischen zweiter und dritter Bonität auf 2000 Mk., zwischen dritter und vierter auf 1600 Mk., zwischen vierter und fünfter auf 1100 Mk.

Gemullte, unkrautfreie Böden ermöglichen die Naturverjüngung bei jeder Holzart, wo, wie und welcher Art sie irgendwie gewollt und beabsichtigt ist, insbesondere auch die Unterstützung durch die Saat zur Erzielung von Mischung. Der bisherige Naturverjüngungs-„Scharfsinn" kann ruhig verschwinden und den einfachsten, hauptsächlich den zeitsicheren Fortgang des Großbetriebes ermöglichenden Formen Platz machen. Siehe Wagner! Die Pflanzung mit all ihren Anhängseln wird endgültig (Mischungsausnahmen) verschwinden. Die Pflanzungskosten betrugen 1912 in Bayern, dem Naturverjüngungsland, etwa 2½ Millionen Mark. Ich glaube nicht, daß wir höhere Summen für die Mullung und Reinigung und auch für die erweiterte Verjüngungsmullung auszugeben haben werden. Jetzt dürfte diese Summe bedeutend höher werden.

Am sichersten geht man von dem Einzelbestande aus. Die Pflanzungskosten betragen etwa 300—400 Mk., einschließlich Nachbesserung und Pflanzenbeschaffung. Vom durchschnittlich 40jährigen Alter an wird man mit der Mullung beginnen können. Wiederholungen in ca. 10jährigem Wechsel ergeben etwa 6 Arbeitsgänge, wahrscheinlich genügen weniger. Jetzt wird 3 Mk. Ölverbrauch je Tag angegeben, die Kosten eines Arbeitsganges dürften daher 10 Mk. je Hektar nicht übersteigen. Bei Anwendung vernünftiger Zinsen dürften somit kaum die Pflanzungskosten erreicht werden.

Bei dieser Behandlung schwindet auch das oft jahrzehntelange Kümmern der Kulturen (Nebel), ein weiteres Rentabilitätsmoment. Das nachträgliche Arbeiten im Altbestand nützt in den extremen Verar-

mungsfällen nichts mehr, die Felle sind weggeschwommen. Die systematische Bekämpfung ab ovo ist ja der springende Punkt meiner Ausführungen.

Die Rentabilität ist somit schon durch den Fortfall der Pflanzungskosten gegeben. Der Zuwachssteigerungsgewinn ist frei von Kosten.

Der Anreiz zur Durchführung der Mullung ist demnach vorhanden. Aber auch die politische Lage Deutschlands zwingt zur Steigerung der Produktion.

Nun noch ein Wort über die praktische Auswirkung der vorstehenden Ausführungen im Walde.

Wir können unterscheiden zwischen den Gruppen der Schattholzgebiete und den Kieferngebieten. Wenn ich die Buche als allgemeinen Gradmesser für die Wuchskräfte des Schattholzgebietes ansetze, so haben die ersten und zweiten Bonitäten noch keine Neigung zur Hochmoorbildung. Sie scheiden aus den Betrachtungen aus. Ebenso die Orte der Edellaubhölzer. Von dritter Bonität abwärts kommt die Neigung zur Hochmoorbildung im Laufe einer Umtriebszeit früher oder später zum Vorschein.

Im Gegensatz hierzu steht das Kieferngebiet der deutschen Tiefebene und die Süd- und Westlagen der Gebirge. Hier findet sich fast auf ganzer Ausdehnung die Neigung zur Hochmoorbildung. Vielfach bietet hier sogar die Buchenmischung keinen Schutz gegen Vertorfung.

In den gefährdeten Gebieten sind daher sämtliche natürlichen und künstlichen Heilkräfte anzusetzen, die Ungleichaltrigkeit, die Mischung, die künstliche Mullung, die Düngung und außerdem die Beschränkung der Umtriebszeit.

Der Seitenwirkungsbereich der Ungleichaltrigkeit und der Mischung kann auf ganze Baumhöhe geschätzt werden. Für die Ungleichaltrigkeit ist außerdem der bessere Windschutz in Betracht zu ziehen. Allgemeiner Grundsatz der Mischung ist, kein Nadelholz ohne Laubstreumöglichkeit.

Die Verjüngungsmethode ist grundsätzlich die Naturverjüngung, jedoch ebenso grundsätzlich unterstützt durch die rechtzeitige Beisaat der Haupt- und Mischhölzer. Das Wirtschaftsziel — Altersdifferenzierung, Streumischung, in Verbindung mit dem sichern Verjüngungsfortgang — ist unter allen Umständen sicherzustellen. Pflanzung darf nur für bestimmte Mischungszwecke angewendet werden. Auch die Unterstützung durch die künstliche Mullung und die Vernichtung der Unkräuter bezw. deren Samenfähigkeit ist grundsätzlich damit zu verbinden, und zwar systematisch im Laufe der Umtriebszeit. Die Torf- und Unkräuterkrankheit ist als Krankheit zu behandeln, wo und wann sie auftritt. Wir müssen eben die Folgen des unsachgemäßen Waldaufbaues des 19. Jahrhunderts tragen.

Wie ist nun der Zukunftswald im Torfschutzsinne aufzubauen?

Oberster Grundsatz: Standortsmäßigkeit im Sinne der Geognosie der Waldgebiete, denn nur der mit dem Substrat in Verbindung stehende Ur- und Entstehungscharakter der Holzart verbürgt die den Umständen nach zu erzielende Torfimmunität. Die Tanne hat nur Sinn, auf den kalireichen Urgebirgsböden und deren Derivaten, die Fichte nur auf den Kalkböden. Nebenher geht für die Tanne die Klimaforderung und der Gründigkeitsanspruch, welche beide für Fichte wegfallen. Ich bestreite nicht das Gedeihen der Tanne auf den Tiefebenensanden[3]), aber das Klima schiebt einen wirtschaftlichen Riegel vor (Dr. Erdmann). Die Buche ist Kalk- und Kaliholzart von den höchsten Ansprüchen. Sie vertorft auf allen Böden, die diesen nicht genügen, und sinkt auf Böden, welche im Pfälzer Wald noch Tannen von erster und zweiter Bonität erzielen, auf dritte bis fünfte Bonität herab. Trotzdem ist sie im Nadelwald nirgends ernstlich zu entbehren, da nur die Schattholzart Buche im Schattnadelholz aushält und ihr Laub das mechanische Hindernis für den Moostorf bildet. Grundsätzlich ist die Düngungsforderung für die Torfschutzbuche auszusprechen, da diese ihren Zweck sonst nicht erfüllt. Die Kiefer ist der Baum des Sandbodens aller Formationen, besonders der tertiären und quartären Tiefebenensande, und ist hier durch nichts anderes zu ersetzen. Man muß sich diese Zwangslage stets gegenwärtig halten.

Wenn der Zukunftswald seinen Selbstschutz im Rahmen der Möglichkeit erfüllen soll, muß er imstande sein, das Aufeinanderwirken jüngeren und älteren Laubes zu ermöglichen. Das Ideal, der gemischte Femelbestand mit vertikaler Altersklassengliederung, ist wohl leider im Großbetrieb nicht durchführbar. Auf den mittleren und unteren Bonitäten des Schattholzgebietes ist daher nur die horizontale Gliederung auf der Grundlage der maximalen Seitenwirkungsmöglichkeit anwendbar. Das gleiche gilt für das Kieferngebiet. Wenn aber die künstliche Mullungsmöglichkeit gewahrt werden soll, so ist nur die Streifenform zulässig. Es ergibt sich daher für die Naturverjüngung auf allen zur Vertorfung neigenden Orten

[3]) Allerdings nur auf solchen ohne historische Torfeinwirkung.

die Saumverjüngung, und zwar für die Schatthölzer in der Schirmschlag-, für die Kiefer in der Seitenbesamungsform. Den äußeren Rahmen für diese Waldungen bilden daher Streifen von 10—20 m Breite, mit einem Altersunterschied von 10—15 Jahren aneinandergereiht. Die Länge der Hiebszüge dürfte aus Zweckmäßigkeitsgründen die halbe Umtriebszeit umfassen. Die hierbei entstehenden Flächen sind handlich und bei Mißfällen nicht so groß. Es dürfte auch notwendig sein, den Objekten längere Zeit vollkommene Ruhe zu sichern.

Die Erwägungen hinsichtlich der Streumischung lauten: Für die Schatthölzer ist die Mischungsform innerhalb der Streifen die Horst- und Gruppenform. Die Nadelhorste haben die doppelte Größe der Laubstreuwirkung aus den angrenzenden Laubhorsten. Die Größe der letzteren darf sich nur im Rahmen der Existenzmöglichkeit derselben bewegen. Für das Kieferngebiet gilt: Nur auf ausgesprochen verschiedenen Standorten ist die Mischung hauptständig zulässig. Die reinen Kiefernorte verlangen reinen Kiefernbestand. Die Laubstreuwirkung ist hier nur durch Unter- und Zwischenstand zu erreichen.

Um die Torfbildung möglichst lang hinauszuschieben, sind die Schattnadelhorste und die Kiefer schon in der Jugend zu mischen, und zwar mit reinen Füllhölzern, welche allmählich verschwinden. Das idealste Füllholz ist die Lärche, und zwar nur die Saatlärche. Dauernde Mischung der Schattnadelhölzer sind bei Tannen zu vermeiden. Dagegen dürfte die torfbildende Fichte grundsätzlich mit Dauermischung zu versehen sein. Der Buchenstreulaubhorst ist in der Jugend möglichst mit Roteiche, eventuell Kastanie zu mischen.

Die Laubmischung der Kiefer vollzieht sich in der ersten Altershälfte durch Roteiche, europäische Eichen, Kastanie, Hainbuche und Birke[4]) und nur in der zweiten Hälfte mit Buchenunterbau nach Stockhieb des Zwischenstandes. Ausnahmsweise ist hier für die Laubhölzer die Starkheisterpflanzung im Abstand 3 : 6 zuzulassen. Leitmotiv für alle Handlungen ist die künstliche Mullungsermöglichung.

Zusammenfassend ist zu betonen, daß die Forderung der natürlichen Ernährungsschichtpflege mit den Forderungen der räumlichen Ordnung von Wagner übereinstimmen. Für die Tiefebenenkiefer bevorzuge ich die Seitenbesamung. Im übrigen wüßte ich nichts Besseres als den Blendersaumschlag und die NS-Richtung. Diese bietet gerade für den natürlichen Torfschutz bezüglich Wind- und Sonnenwirkung unverkennbare Vorteile. Ich verlange allerdings grundsätzlich rechtzeitige künstliche Mullung und Unkrautbekämpfung als Verjüngungsvorbereitung auch bei Hochmoorbildungen von noch nicht ausgesprochen krankhaftem Charakter. Die Kunst ist auszuschalten, das Objekt vorschriftsmäßig, sachlich zu behandeln.

Immerhin stellt aber m. E. die alte Gayersche Saumverjüngung und ihre Verbesserung durch Wagner die einfachste und zweckentsprechendste Naturverjüngungsmethode dar, besonders wenn wir uns von der absolut kostenlosen Naturverjüngung, welche ja doch nie zu erreichen ist und hintennach zu teuren Pflanzungen führt, emanzipieren und die Mullung, Unkräuterbekämpfung und Saat als vollberechtigte Vorhilfe anerkennen. Das System erfordert eben prompte, planmäßige Verjüngung zur bestimmten Zeit und eine sichere, durchschnittsmäßige Arbeitsmöglichkeit für den Durchschnittsbeamten und nicht nur für Künstler.

Ich habe den Eindruck, als ob viele Fachgenossen die Hochmoorgefahr und ihre Wirkung auf die Böden nicht sonderlich einschätzen. Das ist allerdings sehr bequem. Man gebe sich einmal die Mühe, die Rückgangszeichen natursichtig zu studieren, und man wird zugeben, daß die Hochmoorgefahr größer ist, als wir jetzt ahnen.[5]) Jedenfalls ist meine Forderung auf Beobachtung und Bearbeitung der Ernährungsschicht sowohl hinsichtlich der Torfgefahr als der Zuwachspflege nicht mehr von der Hand zu weisen.

Die derzeitige Organisation ist zu ändern. Warum vermeiden wir nicht die Doppel- und Dreiläufigkeit unserer Beamten? Vorstand, Außenamtmann und mittlere Beamte ziehen vielfach zusammen einen Wagen, den der Vorstand allein bewältigen müßte, jetzt, wo endlich der Buchhalter erreicht ist. Im Zeitalter des Kraftwagens kann der Vorstand[6]) bei weiterer Entlastung durch einen Unterbeamten je nach Geländeschwierigkeit etwa 3000—5000 ha Endnutzung und Verwaltung bearbeiten. Die Bodenwirtschaft, die Zuwachspflege und der Durchforstungsbetrieb hängen innig zusammen und sind mit der ständigen Forsteinrichtungsvorbereitung ein wunderbares Arbeitsfeld für den Amtmann. Neben das Büro gehört ein Laboratorium.

[4]) Je nach Standort.

[5]) Bestätigung: Siehe Th. Jahrbuch 76, S. 9 Fichtentorf!! Man wird überall, wo in Deutschland „Sachsen" ist, noch viel „Sturm" ernten. Und das rätselhafte Tannensterben? Torfwirkung, Wollauds.

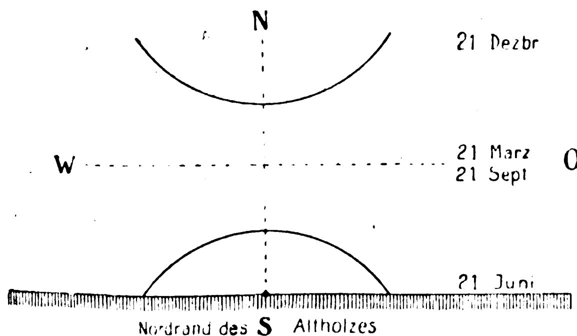
[6]) Allerdings nur unter den durch Mullung und Unkräuterbekämpfung gesicherten Bodenverhältnissen und der typisierten Seiten- und Saumverjüngung. Die große Praxis verlangt eine gewisse Typisierung.

Forstliche Astronomie.

Von Forstmeister Pfister, Dornstetten.

Wagners Blendersaumschlag hat uns gelehrt, auf die Himmelsrichtung zu achten, den Kompaß fleißig zu gebrauchen und dem Stand der Sonne mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Wer im Juni nachmittags an einem genau von O nach W verlaufenden Nordsaum den Lauf des Schattens beobachtet, wird erstaunt sein, daß die Sonne schon um 5 Uhr im Westen steht. Vielleicht ist der aufmerksame Beobachter geneigt anzunehmen, daß der Nordsaum nicht genau orientiert ist, aber bei Straßen z. B., die nach der Karte genau ostwestlich ziehen, zeigt sich dasselbe Bild: Schon um 5 Uhr weicht der Schatten des Altholzrandes und die volle Sonne scheint auf den Nordsaum. Zur Aufklärung mögen folgende Zeilen dienen.

Wenn man die Figur aufzeichnet, die der Gipfel eines Baumes mit seinem Schatten im Lauf eines Tages beschreibt, so bekommt man am 21. Juni einen Hyperbelbogen, der gegen Süden offen ist und die OW-Linie morgens und abends schneidet (siehe Figur 1). Je tiefer die Sonne sinkt im Laufe des Jahres, desto länger wird der Schatten, desto später schneidet er die OW-Linie, bis er am 21. September sie erst im Unendlichen schneidet, d. h. parallel mit ihr ist. An diesem Tag ist also der Schatten des Nordrands von morgens bis abends gleich lang. Von nun an biegt die Schattenlinie um, der Bogen wird nach N offen und schneidet die OW-Linie nicht mehr, wie folgende Figur zeigt:



Figur 1. Weg des Schattens eines Baumgipfels am Altholzrand im Laufe des Tages.

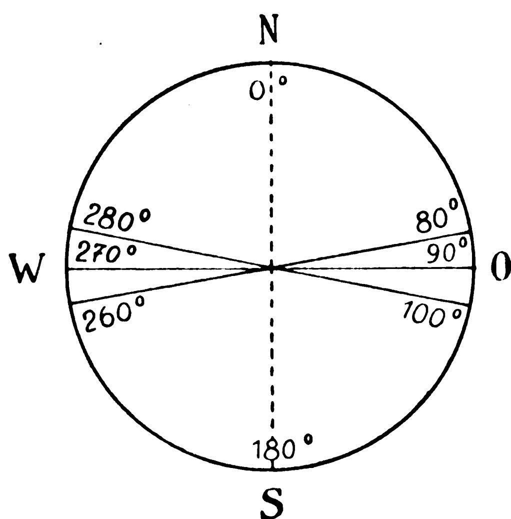
Daraus folgt die bedeutsame Tatsache, daß im Sommer, wenn die Sonne am meisten Kraft hat, der Schatten, den der Nordrand nach N wirft, senkrecht zum Nordrand gemessen, mittags am längsten, morgens und abends am kürzesten, bei Tag- und Nachtgleiche den ganzen Tag gleich lang, winters dagegen mittags am kürzesten und morgens und abends am längsten ist.

Die absolute Schattenlänge ist natürlich abhängig von der Baumhöhe. Beim höchsten Stand der Sonne an dem betreffenden Tage und bei einer Baumhöhe von 30 m beträgt die Schattenlänge, immer senkrecht zum Nordrand gemessen, am 1. April 29,6 m, 1. Mai 20,2 m, 1. Juni 15,3 m, 1. Juli 14,4 m, 1. August 18,0 m, 1. September 25,7 m, 1. Oktober 38,5 m.

Dies der jährliche Gang der Schattenlänge. Wichtiger ist der tägliche Verlauf des Schattens oder eigentlich die Zeit, während der die Sonne nördlich der OW-Linie steht und voll auf den Außenrand oder durch den gelockerten Nordrand auf den Innenrand scheinen kann.

Da die Sonne nicht in unserem Horizont steht, rückt sie in ihrem scheinbaren Laufe am Himmel nicht in jeder Stunde um 15°, wie der Durchschnitt ergeben würde, vorwärts, sondern je höher sie steigt, desto rascher scheint sie uns vorzurücken. Um zu wissen, an welchem Ort die Sonne an einem bestimmten Tage und zu einer bestimmten Zeit steht, muß man die astronomischen Tabellen nachschlagen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß unsere Uhren (Standort Württemberg vorausgesetzt) nach der mittleren Sonnenzeit von Stargard gehen, das 15° östlich von Greenwich liegt, während Stuttgart nur 9° östliche Länge hat. Unsere Uhren gehen daher um 6° oder, da die Sonne in ihrem scheinbaren Laufe um die Erde durchschnittlich zu 15° eine Stunde, also zu jedem Grad 4 Minuten braucht, um durchschnittlich 24 Minuten vor. Für jeden Ort ist es mittags 12 Uhr Sonnenzeit, wenn die Sonne genau im Süden steht, für uns also etwa um 12^{24} mitteleuropäische Zeit (M.E.Z.). Nun tut uns die Sonne aber leider nicht den Gefallen und steht etwa jeden Abend 6^{21} im Sommer genau im W. Nach M.E.Z. steht die Sonne genau im W z. B. in Tübingen am 1. April 6^{08}, 1. Mai 5^{31}, 1. Juni 5^{00}, 1. Juli 4^{55}, 1. August 5^{18}, 1. September 5^{54}. Je höher also die Sonne steigt, desto früher überschreitet sie die OW-Linie und scheint voll auf den Nordrand. Ebenso morgens: die Sonne steht in Tübingen genau im Osten am 1. April 6^{40}, 1. Mai 7^{17}, 1. Juni 7^{48}, 1. Juli 7^{53}, 1. August 7^{30}, 1. September 6^{54}. Da nun die Sonne, je höher sie steigt im Laufe des Jahres, desto früher auf- und desto später untergeht und daher um so länger auf den Nordrand scheint, so verlängert sich die mögliche Sonnenscheindauer des Nordrands oder die Zeit, während der die Sonne nördlich der OW-Linie steht, vom Frühjahr in den Sommer ganz wesentlich.

Professor Wagner schreibt in seinem Buche über den Blendersaumschlag und sein System, daß er nach vielen Versuchen zu dem Ergebnis gekommen sei, daß die genaue OW-Richtung die günstigste sei für das Fußfassen der natürlichen Verjüngung. Auch andere Praktiker haben die Erfahrung gemacht, daß eine kleine Abweichung von dieser Linie nach S die natürliche Verjüngung verlangsamt oder bei schwierigen Verhältnissen in Frage stellt. Um für diese Erfahrung der Praxis den mathematischen Beweis mit genauen Zahlen zu liefern, habe ich in der folgenden Tabelle die mögliche Sonnenscheindauer 1. für den genauen OW-Rand, 2. für den um 10° nach N gedrehten (80° O), 3. für den um 10° nach S gedrehten Rand 100° O berechnet und zusammengestellt (s. Figur 2).



Figur 2.

Zu bemerken ist noch, daß unsere Uhren dem ungleichen Vorrücken der Sonne, wie wir es von unserem irdischen Standpunkt aus sehen, sich natürlich nicht anpassen können, woraus sich die Abweichungen erklären. Die Zeiten sind angegeben nach M.E.Z. und berechnet für Tübingen nach der Formel

$$\cos to = \frac{tg\,\delta}{tg\,\varphi},$$

wobei δ den Deklinationswinkel der Sonne an dem betreffenden Tag und φ die geographische Breite von Tübingen 48° 30′ bedeutet. Die Zeiten für Sonnenaufgang und -untergang sowie die Größen für die Winkel sind dem astronomischen Kalender der k. k. Sternwarte zu Wien von 1916 entnommen.

Wenn man die mögliche Sonnenscheindauer morgens und abends zusammenzählt, so erhält man die täglich im Maximum mögliche Sonnenscheindauer des Nordrands. Sie ist überraschend groß und beträgt z. B. am reinen Nordrand am 1. Mai schon 4 Stunden 13 Minuten, am 1. Juni 6 Stunden 31 Minuten, am 21. Juni beinahe 7 Stunden. Diese Sonnenstunden sind natürlich nicht gleichwertig, sondern je höher die Sonne steigt und je länger sie auf dem Boden liegt, desto wirksamer sind ihre Strahlen. Nun macht ja die Sonne von dem Recht, auf dem Nordrand zu scheinen, das ihr nach den astronomischen Gesetzen zusteht, nur sehr bescheidenen Gebrauch.

Die Sonnenscheindauer in Stuttgart betrug im 30jährigen Mittel von 1891 bis 1920 1399 Stunden jährlich oder 32 % der Zeit, während der die Sonne über dem Horizont steht. In dem Sonnenjahr 1921 waren es allerdings 1914 Stunden oder 44 % der Tageslänge.

Um die Wirkung der Besonnung auf den Nordrand ganz würdigen zu können, muß man die Zahl der Stunden, die die Sonne nördlich der OW-Linie steht, mit der Zahl der Tage während der Vegetationszeit multiplizieren. Man bekommt dann als jährliche Sonnenscheindauer am Nordrand im Maximum vom 1. April bis 31. August (153 Tage) 730 Stunden. 32 % davon wären 234 Stunden. Vom 1. April bis 31. August steht die Sonne 2566 Stunden lang über dem Horizont. Wenn sie durchschnittlich 32 % davon oder 820 Stunden lang scheint, so scheint sie an 234 Stunden auf den Nordrand, das sind 29 %. Dieser hohe Prozentsatz wird natürlich in seiner Wirkung dadurch gemildert, daß es die Morgen- und Abendstunden sind, an denen etwa $^{3}/_{10}$ des Sonnenscheins während der Vegetationszeit auf den Nordrand fällt, und daß während $^{7}/_{10}$ der Sonnenscheindauer über Mittag der Nordrand im Schatten liegt. Dies ist zu beachten bei der Erwägung, wieweit der Nordrand gelockert werden soll, um das günstigste Keimbeet für die Samen zu schaffen, sei es, daß die Feuchtigkeit im Minimum ist, sei es, daß schon im Innensaum Licht- und Halbschattenhölzer Fuß fassen sollen.

Daß selbst im Schwarzwald die Keimlinge in sommerlichen Trockenperioden aus Mangel an Feuchtigkeit eingehen, kann im Bestand oder an O-Rändern oft beobachtet werden und ist auch in der Fachliteratur mehrfach bezeugt. Besonders schädlich wirkt die Morgensonne, weil sie den Tau aufleckt und damit die tägliche Durstperiode für die Pflänzchen verlängert. Die Abhaltung der Morgensonne durch entsprechende Drehung des Nordrands ist daher sehr wichtig.

Nach der Tabelle umseitig scheint z. B. am 1. Juni die Morgensonne auf den reinen N-Rand 3 Stunden 42 Minuten lang, bei dem um 10° nach S gedrehten Rand (100° O) 4 Stunden 19 Minuten, bei 80° O nur 2 Stunden 34 Minuten. Während der ganzen Vegetationszeit 1. April bis 31. August hat der Rand 90°

Morgens:

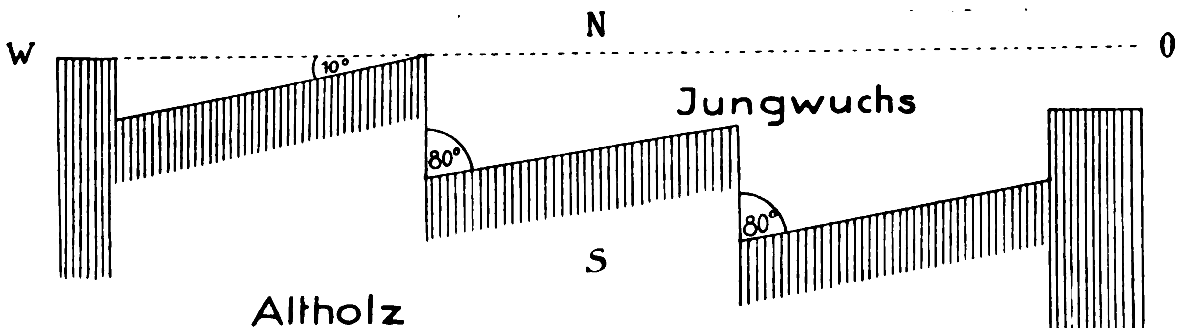
Tag	Sonnen-aufgang	90° O		80° O		100° O	
		Sonne im O	Sonnenschein-dauer	Sonne 80° O	Sonnenschein-dauer	Sonne 100° O	Sonnenschein-dauer
1. April	5.41	6.40	— St. 59 M.	5.45	— St. 04 M	7.30	1 St. 49 M.
1. Mai	4.44	7.17	2 „ 33 „	6.15	1 „ 31 „	8.00	3 „ 16 „
1. Juni	4.06	7.48	3 „ 42 „	6.40	2 „ 34 „	8.25	4 „ 19 „
1. Juli	4.05	7.53	3 „ 48 „	7.00	2 „ 55 „	8.10	4 „ 05 „
1. August	4.37	7.30	2 „ 53 „	6.35	1 „ 58 „	8.25	3 „ 43 „
1. September	5.19	6.54	1 „ 35 „	6.00	— „ 41 „	7.00	1 „ 41 „

Abends:

Tag	Sonnen-untergang	270° W		260° W		280° W	
		Sonne im W	Sonnenschein-dauer	Sonne 260° W	Sonnenschein-dauer	Sonne 280° W	Sonnenschein-dauer
1. April	6.27	6.08	— St. 19 M.	5.20	1 St. 07 M.	—	— St. — M.
1. Mai	7.11	5.31	1 „ 40 „	4.40	2 „ 31 „	6.15	— „ 46 „
1. Juni	7.49	5.00	2 „ 49 „	4.09	3 „ 40 „	6.05	1 „ 44 „
1. Juli	8.02	4.55	3 „ 07 „	4.10	3 „ 52 „	6.00	2 „ 02 „
1. August	7.36	5.18	2 „ 18 „	4.35	3 „ 01 „	6.15	1 „ 21 „
1. September	6.41	5.54	— „ 47 „	5.00	1 „ 41 „	6.40	1 „ 01 „

435 Stunden, der Rand 80° O 285 Stunden, der Rand 100° O 526 Stunden theoretische mögliche Morgensonne. Mag die tatsächliche Sonnenscheindauer morgens im einzelnen Jahr verschieden lang sein, so bleibt doch das prozentuale Verhältnis gleich. Es ist, wenn 100° O = 100 gesetzt wird, am Rand 90° = 83 %, am Rand 100° 53 %. Diese Zahlen sind entscheidend, zumal in trockenen Sonnenjahren wie 1921, für Sein oder Nichtsein der jungen Pflanzen. Sie zeigen, wie schädlich es ist, wenn der Nordrand absichtlich zur Sicherung gegen den NW-Sturm oder unabsichtlich, wie es bei dem allmählichen Weiterschreiten des Rands ohne genaue Nachprüfung gelegentlich vorkommen mag, auch nur um 10° gegen S gedreht wird. Andererseits beweisen sie, daß durch eine Drehung um 10° nach N die natürliche Verjüngung im Sommer dauernd frischeren Boden findet. Die Überlegenheit des Randes 80° O gegen die anderen Ränder mit 90° und 100° O steht im Verhältnis wie 100:83:53, was die Morgensonne anlangt, wobei die größere Regenmenge, die der Westwind in den ihm mehr zugekehrten Rand hineinträgt, noch nicht berücksichtigt ist. Wo der NW-Sturm, der übrigens durch einen nach O rückwärts gestaffelten Rand ziemlich unschädlich gemacht werden kann, nicht allzusehr zu fürchten ist, sollte der Rand 80° O mit seinen günstigen Feuchtigkeitsverhältnissen mehr ausgenutzt werden. Jedenfalls beweisen diese Zahlen, daß selbst die kleine Drehung um 10° in der einen oder anderen Richtung die Besonnungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Ränder wesentlich ändert und daß daher der Praktiker im Wald seine Ränder beim Weiterschreiten stets nachprüfen muß, ob sie die gewünschte Richtung haben.

Der anzustrebende Rand hätte schematisch folgende Figur:



Figur 8.

Der Forsttechniker muß diese schematische Figur von der grauen Theorie in die grüne Praxis übertragen, vor allem dem Gelände anpassen. Er wird die ausspringenden Ecken abrunden, damit sie dem Wind weniger Angriffspunkte bieten, und die einspringenden mehr buchtenartig formen, da ja die einspringende Bucht die beste Kinderstube für unsere Holzpflanzen darstellt.

Literarische Berichte.

Die Forstwirtschaft Niederländisch-Indiens. Von Dr. Kempski, Java. Mit 40 Abbildungen. Teilabdruck aus dem Sammelwerk: „Die Landwirtschaft Niederländisch-Indiens" desselben Verfassers. Berlin 1924, Verlag von P. Parey. 60 Seiten. Preis 4 Mk.

Ein interessantes Schriftchen mit ausgezeichneten Abbildungen, das über die Waldverhältnisse, die Forstwirtschaft und das Jagdwesen Niederländisch-Indiens gut unterrichtet.

Die ersten Abschnitte sind dem Hauptwaldbaum des Landes, dem Teakholz- oder Djatibaum (Tectona grandis) gewidmet, der bis heute fast allein den Gegenstand geregelter Forstkultur in Niederländisch-Indien bildet und auf dessen Eigenschaften, Anbau usw. darum auch allein hier kurz eingegangen werden soll.

Der Teakholzbaum wird auch als „indische Eiche" bezeichnet, weil sein Holz eichenholzähnlich ist, nur noch besser. Botanisch hat er mit den Eichen nichts zu tun. Das Holz reißt und „arbeitet" nicht; es wird auch von Termiten nicht angegriffen, was für die Tropen besonders wertvoll ist.

Der Djatiwald stellt den Idealtyp des tropischen Trockenwaldes dar. Der Baum macht verhältnismäßig bescheidene Ansprüche an Bodengüte und Niederschläge. Im feuchten Westjava ist er deshalb nur wenig vertreten, sehr verbreitet dagegen in Mittel- und Ostjava mit ihrem ausgesprochenen Wechsel von Regenzeit und Trockenzeit. Auch hinsichtlich der Höhenlage ist seine Kultur begrenzt. In Lagen über 650 m Seehöhe findet man keine Djatiwaldungen mehr. Der Djati ist ein ausgesprochener Baum der Ebene und des Hügellandes. Er ist nicht immergrün, wie die meisten Bäume der Tropen, sondern wirft jedes Jahr, etwa im Juli, seine Blätter ab. Nur hie und da bleibt ein Blatt sitzen und bildet in der Zeit der Vegetationsruhe ein grünes Fleckchen im Geäst. Insbesondere findet man diese eigenartige Erscheinung in jungen Beständen. Infolge dieser alljährlich eintretenden Unterbrechung der Assimilation und des Wachstums ist der Djatibaum eine der wenigen tropischen Holzarten mit deutlichen Jahrringen. Die Vegetationsruhe dauert aber nur von Juli bis etwa September; mit dem Einfallen der Regen, im Oktober/November, bilden sich schon wieder neue Blätter. Diese sind sehr kieselsäurehaltig, und wenn man in der Trockenzeit durch einen Djatiwald geht, so „raschelt das trockene Laub fast wie Glasscherben" (Kirschl, „Die Forstwirtschaft in Niederländisch-Indien", Leipzig 1920).

Das Längenwachstum des Djatis ist in der Jugend sehr groß. Zehnjährige Bäume sind bei gutem Wachstum etwa 15 m hoch und etwa 15 cm stark, hundertjährige etwa 30 m hoch und 30—60 cm stark. Ältere Bäume erreichen eine Höhe bis zu 40 m und Brusthöhendurchmesser bis zu 1 m. Mit 80 Jahren wird der Wald hiebsreif.

Die Djatiwaldungen Javas bilden in der Hauptsache reine Bestände. Ihr Aussehen ist deshalb für den Laien verhältnismäßig eintönig.

Ob der Djatibaum auf Java heimisch und urwüchsig ist und die Teakholzwälder Javas von Natur entstanden sind, oder ob der Djatibaum vor sehr langer Zeit, vielleicht von den Hindus in den ersten Jahrhunderten n. Chr., nach Java eingeführt worden ist und die heute hier vorhandenen Teakholzwälder auf Anpflanzungen zurückzuführen sind, weiß man nicht. Die Meinungen darüber sind geteilt. Sicher ist nach Kempski, daß, als die „Ostindische Compagnie" dorthin kam, also um 1600, bereits sehr ausgedehnte Djatiwälder auf Java existierten und daß diese kräftig zu Holzlieferungen herhalten mußten. Ferner weiß man, daß ein Drittel der heute in Java vorhandenen Teakholzwälder bereits Aufforstungen darstellt, also den Neuanpflanzungen entstammt, die seit dem Jahre 1865 auf Veranlassung der niederländisch-indischen Regierung vorgenommen worden sind.

Von Urwald kann man bei den heutigen Djatiwäldern auf Java nicht mehr sprechen. Sie sind weder „unzugänglich" noch „unberührt", und ob sie „ursprünglich" sind, ist nach dem Vorgesagten für zwei Drittel zweifelhaft, für ein Drittel ausgeschlossen.

Aller Wald auf Java ist heute Staatseigentum. Es existieren zwar noch einige Privatwaldungen auf den „Particulieren Ländereien", doch sie sind im Verschwinden begriffen, weil sie nicht wiederaufgeforstet werden, ferner in den Vorstenlanden („Fürstenländer")

als Reservat der Sultane von Solo und Djokja, doch wird hier der Djatiwald von der niederländisch-indischen Regierung genutzt und wiederaufgeforstet, den Sultanen bleibt nur das „Wildholz" frei.

Der indische Forstmann unterscheidet nämlich zwei Holzkategorien: Djati und „Wildholz". Alles, was nicht Djati ist, ist Wildholz.

Das ist kein botanischer und auch kein wirtschaftlicher, sondern ein rein verwaltungstechnischer Begriff. Mehr als tausend verschiedene Holzarten zählen dazu, die zwar botanisch zum großen Teil bekannt, wirtschaftlich jedoch noch nicht genügend erforscht sind. Darunter gibt es Hölzer, die dem Djati an wirtschaftlichem Werte nicht nachstehen oder ihn sogar übertreffen, und andererseits eine Menge Hölzer, die nichts taugen und eine Ausnutzung nicht lohnen.

Die Forstversuchsanstalt in Buitenzorg unterhält zwei Spezialabteilungen, die sich nur mit der Erforschung des wirtschaftlichen Wertes der Wildhölzer von Niederländisch-Indien und mit der Beendigung ihrer botanischen Klassifizierung beschäftigen.

Aus der übergroßen Zahl dieser Hölzer seien nur einige der wertvollsten genannt:

1. die Eichenholzarten (Eusideroxylon u. a.),
2. die echten Eichen (Quercus),
3. Rasamala (Altingia excelsa),
4. Ebenholz (Diospyrus ebenum),
5. Sandelholz (Santalum album),
6. Kampferbaum (Dryobalanops aromatica),
7. Poespa (Schima Noronhae),
8. Manglit (Manglieta glauca),
9. die Castanea-Arten,
10. die Acer-Arten,
11. die Podocarpus-Arten,
12. die Cedrela-Arten,
13. die Schontenia-Arten,
14. die Dipterocarpus-Arten.

Der Ausnutzung der Wildholzbestände ist die Mischung von guten und schlechten Sorten hinderlich, welche die Regel bildet, und die ungünstigen Abfuhrverhältnisse, die ebenso häufig sind. In den Djatiwaldungen Javas wird der Abtransport des Holzes dagegen heute vielfach schon mit Hilfe von Schleppmaschinen und Waldbahnen vorgenommen.

Auf den „Außenbesitzungen" ist der Wald im „direkt verwalteten Gebiet" ebenfalls Staatseigentum, im „indirekten Verwaltungsgebiet" theoretisch Eigentum der eingeborenen Fürsten bezw. der „Landschaften", praktisch aber ebenfalls Staatseigentum, denn die niederländisch-indische Regierung hat die Kontrolle und Verwaltung. Nur erfährt die Verteilung etwaiger Einkünfte aus den Waldgebieten auf Grund der mit den einheimischen Fürsten geschlossenen Verträge eine etwas andere Regelung als auf Java, wo alle Einkünfte aus den Waldungen ausschließlich in die Staatskasse fließen, die andererseits erhebliche Aufwendungen für die Forsten macht.

Eine geregelte Forstverwaltung und Forstwirtschaft besteht auf Java seit Erlaß des Forstreglements von 1865, auf den Außenbesitzungen erst seit 1917.

Schon vorher wurde jedoch sowohl durch Forstbeamte als auch durch die holländischen höheren Beamten der inneren Verwaltung vielfach wertvollste Vorarbeit geleistet, teils durch Erforschung der Bewaldungsverhältnisse und andere Rekognoszierungsarbeiten, teils durch Versuchsausführungen, Neuanpflanzungen sowie Schutzverordnungen verschiedener Art.

Auch deutsche Forstleute haben erfreulicherweise in größerer Zahl am Aufbau der niederländisch-indischen Forstwirtschaft mitgewirkt.

Schon im Jahre 1849 kamen zwei deutsche Forstleute und ein Forstlandmesser nach Java; in den neunziger Jahren folgten fünf sächsische Forstbeamte und 1909 und 1910 noch zehn süddeutsche Oberförster, darunter der bayerische Forstmeister Nirschl, dessen sehr gutes Werk über „Die Forstwirtschaft in Niederländisch-Indien" oben schon erwähnt wurde.

So hat die Forstverwaltung Niederländisch-Indiens sich naturgemäß vielfach an deutsche Vorbilder angelehnt, und „sicher nicht zu ihrem Schaden", sagt Dr. Kempski, „denn die deutsche Forstwirtschaft ist die höchste der Welt. Darüber besteht kein Zweifel."

Das gesamte Waldgebiet von Java ist, soweit es der Forstverwaltung untersteht, in „Oberförstereien und „Forstdistrikte" eingeteilt.

In ersteren ist die Forsteinrichtung schon beendet. Sie sind etwa 5000 ha groß, vollständig vermessen, kartiert, inventarisiert und durch Wege und Schneisen genau so aufgeschlossen wie eine gute deutsche Oberförsterei. In diesen „Idealzustand" soll allmählich aller Wald, zum mindesten aber aller Djatiwald Javas gebracht werden. Doch da dies nur ganz allmählich durchzuführen ist, ist alles Waldland, das noch nicht zur „Oberförsterei" gemacht werden konnte, „Forstdistrikt". Das ist also die provisorische Verwaltungseinheit. Sie umfaßt bis zu 45 000 ha Djatiwald. Dazu kommt nicht selten noch eine große Fläche Wildholz, und so gibt es denn „Forstdistrikte" von 200 000 ha und darüber. Trotz der Größe wird hier mit wenig Forstpersonal und sparsamen Mitteln in

organisatorischer Hinsicht Anerkennenswertes geleistet. Natürlich kann nicht so intensiv gewirtschaftet werden wie in den „Oberförstereien", von denen eine oder höchstens zwei je einem Oberförster unterstehen. In sämtlichen Djatiforsten, einerlei ob sie zu einer Oberförsterei oder zu einem Forstdistrikt gehören, herrscht heute Ordnung. Es wird nicht mehr planlos geplentert wie bis zum Jahre 1865, auch nicht mehr mit riesigen Großkahlschlägen gearbeitet wie von 1865 bis 1897, sondern die heutige Hiebs- und Schlagform ist, wenn möglich: Kahlhieb auf Schlagflächen von 10 bis 15 ha mit sofort folgender Neuansaat. Der Reihenabstand der Saaten beträgt 2—3 m. Gepflanzt wird nicht. Die Mehrzahl der Kulturen erfolgt nach der Waldfeldbaumethode.

Die jungen Djatipflanzen sind nach 2 Jahren schon 3—4 m hoch. Nach 5 Jahren erfolgt die erste Durchforstung; alle 5 Jahre werden die Durchforstungen wiederholt bis zum Alter von 50 Jahren; von da an bis zum Abtrieb nur noch alle 10 Jahre.

Die zum Abtrieb bestimmten Djatibestände werden zwei Jahre vor der Fällung möglichst nahe am Boden geringelt. Sie sterben dadurch ab. Kurz nach dem Ringeln verdorren die Blätter und fallen ab. So bleibt der ganze Bestand dann fast zwei Jahre lang tot auf dem Stamme stehen. Nicht geringelt, also lebend gefällte Djatibäume liefern Holz, das Risse bekommt.

Die Wildholzwälder Javas werden in „instand zu haltende" und „nicht instand zu haltende" eingeteilt. Die letzteren unterstehen nicht der Forstverwaltung, sondern den Residenten, also den Chefs der Provinzen. Java hat 17 Provinzen.

Die „nicht instand zu haltenden" Wälder sind solche, bei denen es noch unentschieden ist, ob sie dauerndes Waldland bleiben oder der Landwirtschaft zur Verfügung gestellt werden sollen. Bei diesen Entscheidungen soll die richtige Mitte gehalten, d. h. die Waldreservierung auf das im Interesse der Wasserwirtschaft des Landes und aus anderen Gründen unbedingt notwendige Maß beschränkt werden — eine Aufgabe, bei der an den Weitblick der beteiligten Instanzen große Anforderungen gestellt werden —.

Der javanische Bergwald ist der Typ des „gut durchleuchteten" Urwalds, d. h. die Baumkronen schließen sich hier nicht, wie bei vielen anderen, z. B. den brasilianischen Urwäldern, in dichtem Blätterdach, so daß überall ein tiefes Dämmerlicht herrscht, sondern die meisten Baumkronen haben eine verhältnismäßig geringe Größe und sind nicht besonders blattreich. Die Folge davon ist eine intensive Unterholzentwicklung und ein großer Epiphytenreichtum.

Das dichte Unterholz, worunter oft viel Bambus, erschwert das Eindringen in den Wald. Ohne Buschmesser kommt man hier nicht vorwärts.

Diese Form des Tropenwaldes, die das Gegenstück zum „geschlossenen, wenig durchleuchteten Tropenwald mit geringer Unterholzvegetation" bildet, entwickelt sich nach Kempski vorzugsweise in sehr feuchten Gebieten. Der hohe Feuchtigkeitsgehalt des Bodens und der Luft beschränkt offenbar die Ausbildung der Assimilationsorgane der Tropenbäume.

Ganz andere Waldbilder stellen schließlich die Mangrovewälder dar, welche sich an vielen Stellen der Küsten Niederländisch-Indiens befinden und sich von den Mündungen der großen Flüsse aus an diesen entlang oft bis tief ins Land hinein erstrecken. Sie stehen „mit den Beinen im Wasser" und werden zur Gewinnung ihres Holzes und ihrer Rinde vielfach ausgenutzt. Den größten Teil dieser Wälder bildet die **Rhizophora mucronata**, deren Holz ein ausgezeichnetes Brennholz und wegen seiner Härte und Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit auch für verschiedene andere Zwecke vorteilhaft verwendbar ist. Die Rinde enthält im großen Durchschnitt 20—25 % Gerbstoff, es kommen aber auch Rinden mit 35—45 % Gerbstoffgehalt vor. Unter der Bezeichnung „Koelit bakan" wird die Rinde selbst exportiert oder geht als Extrakt mit 50—60 % Gerbstoff hauptsächlich nach Nordamerika. Zum Vergleich sei erwähnt, daß die in unserer ehemaligen ostafrikanischen Kolonie geernteten Rhizophorenrinden gerbstoffreicher sind als die indischen. Als Mindestgehalt der deutsch-ostafrikanischen Exportrinde galten 45 % Gerbstoff. Die Ausfuhr von „Koelit bakan" betrug im Jahre 1922 rund 120[illegible] Tonnen, die Produktion von Gerbstoffextrakt — „Cutch" genannt — rund 1000 Tonnen.

Auf die faunistischen und jagdlichen Verhältnisse Niederländisch-Indiens kann hier wegen Raummangels nicht eingegangen werden.

Nach Kempski sind die Entwicklungsmöglichkeiten der Holzerzeugung und Holzausnutzung in Niederländisch-Indien groß. In den Waldflächen, insbesondere der „Außenbesitzungen", stecken ungeheure Werte, die zum Nutzen von Staat und Bevölkerung noch der Hebung harren. Das von der Natur begünstigte und von ernsten Kolonisatoren erschlossene Gebiet von Niederländisch-Indien hat daher noch eine große Zukunft vor sich. We.

Bartflechten und Zuwachs bei der norrländischen Fichte. Von Lars-Gunnar Romell. Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt, Häfte 19, Nr. 5, Stockholm 1922, S. 405—451.

Starke Bartflechtenbewachsung der Bäume findet sich in Norrland besonders häufig in Kiefernheiden und Fichtensumpfwäldern.

Um ein exakteres Urteil über die Schädigung durch Flechtenbefall zu gewinnen, untersuchte Verfasser speziell Fichten im Kirchspiel Degerfors in der Provinz Västerbotten.

Hauptsächlich zwei Arten Bartflechten wurden beobachtet: a) die grauweiße Alectoria sarmentosa Ach. und b) die fast schwarze Alectoria chalyboeiformis, welche als „die gefährlichste" gilt.

Beide Arten kommen in Fichtenwäldern gewöhnlich zusammen, aber räumlich getrennt vor; die weiße Art bedeckt schleierartig die unteren Teile der Baumkronen, die schwarze hüllt die Gipfel ein. Der Grund dieser Verteilung scheint nach dem Verfasser weniger Licht- und Luftfeuchte zu sein, als vielmehr Verbreitungs- und Befestigungsverhältnisse. Die Verbreitung der Flechte geschieht meist durch Wind, losgerissene Teile werden dadurch anderen Bäumen zugeführt. Die Schwarzflechte braucht mehr Halt und findet sich deshalb wohl mehr an den sperrigen Zweigen des Gipfels mit seinen gespreizten Nadeln.

Bartflechten finden sich hauptsächlich an schwachwüchsigen, degenerierten Bäumen, die Schwarzflechte befällt besonders Fichten mit beginnender Gipfeldürre. An toten Bäumen finden sich die Flechten weniger üppig; ob dafür Befestigungsverhältnisse oder höhere Feuchtigkeit im Gipfel der noch lebenden Pflanze eine Rolle spielen, entzieht sich der exakten Beurteilung. Romell meint, da die Flechten nach seinen Beobachtungen ohne Hapteren und nur zwischen den Nadeln eingeflochten sind, nähme sie der Wind leichter dort weg, wo die toten Nadeln nicht mehr genügend Halt geben.

Gutwüchsige Bäume sind flechtenfrei, auch neben stark flechtenbefallenen, ebenso Fichten von 1—2 m Höhe, die im Spätwinter, wo die Flechtenverbreitung besonders vor sich geht, im Schnee stehen.

Einen wahren Parasitismus der Flechten hält Romell für ausgeschlossen, da Haustorien fehlen. Dagegen belegt er mit Zahlen, daß bei stärkerem Flechtenbehang auch eine entsprechende Schädigung in der Entwicklung der Sprosse und der Apialknospe vorlag.

Über den Einfluß des Flechtenbelags auf die Transpiration suchte der Verfasser durch die Potometer-Methode an abgeschnittenen Zweigen einen Einblick zu gewinnen. Aus den in Zahlen und Kurven dargestellten Ergebnissen glaubt Romell herauslesen zu dürfen, „daß nasse Flechten eine etwa ebenso starke Hemmung wie vollständiges Untertauchen in Wasser bewirken, daß aber eine Bedeckung mit trockenen Flechten unter den in den Versuchen obwaltenden Bedingungen keine Transpirationshemmung verursacht".

Ein weiterer Versuch, den eventuellen Einfluß der Bartflechte auf die Assimilation durch Bestimmung der Assimilate zu bemessen, ließ keinen Schluß über eine assimilationshemmende Wirkung der Flechte zu, obwohl man eine solche bei der starken Beschattung durch die Schwarzflechte annehmen kann.

Entfernung der Flechten von typisch befallenen Zweigen blieb auf die letzteren ohne Einfluß, die Zweige behielten ihr degeneriertes Aussehen, trieben wenig oder gar nicht. Trotzdem ist damit nicht belegt, daß die Flechten unter Umständen eine schnellere Degeneration schwacher Zweige und mangelnde Triebentwicklung herbeiführen können.

Eine direkte Korrelation fand Romell dagegen zwischen Bodenfeuchte und Flechtenbehang. Die Fichte wächst auf feuchtem Boden primär schlecht und daher ist Flechtenbewachsensein nach Romell „lediglich ein Symptom schlechten Zuwachses". — „Die Fichten wären also flechtenbehangen, weil sie schlecht sind, nicht weil sie flechtenbehangen sind."

Wirklich flechtenkrank aussehende Bäume fand Romell unter 1. überjährigen Bäumen, 2. Bäumen auf sumpfigen Böden, 3. Bäumen auf Rohhumus; „im allgemeinen also sind es Bäume, bei denen man ohnehin einen schwachen Zuwachs und schlechten Zustand erwartet". Er hält in der Hauptsache den Flechtenbefall als sekundäre Erscheinung mit individualisierendem Charakter; wo normaltrockener Boden mit sumpfigem wechselt, sind bei zunehmender Sumpfigkeit die Fichten flechtenbefallener.

Romell befindet sich hier im Gegensatz zu anderen Beobachtern, von denen z. B. Sernander, (Arasjöfjällen; en isolerad tjällgrupp i södra Lappland, Skf. 20, S. 237) meint: „Von einer einzigen alten, in Flechten gehüllten Fichten-Mumie kann ein ganzer Fichtenbestand infiziert werden und am meisten an der Seite, die gegen die Windrichtung schaut."

Immerhin empfiehlt Romell der Praxis, stark flechtenbefallene Bäume auszumerzen; das verdienen sie schon als schwachwüchsig und degeneriert vom Standpunkt einer rationellen Waldkultur aus, die ebenfalls erheischt, sumpfige Böden zu entwässern, überhaupt: Böden und Bestand gesund zu erhalten.

Dr. M. Helbig.

Der Dachshund. Geschichte, Kennzeichen, Zucht und Verwendung zur Jagd. Von Dr. Fritz Engelmann. Mit 251 Textabbildungen und 3 farbigen Tafeln. Neudamm 1924, Verlag von J. Neumann. 360 Seiten. Preis geb. 4 Mk.

Eine mehr als 30jährige umfangreiche Zucht und Führung aller Unterarten des Teckels berechtigte und eignete den Verfasser in besonderem Maße zur Veröffentlichung dieses Buches, das nicht nur wegen seines Inhaltes, sondern auch seiner Ausstattung halber wohl als die beste neuzeitliche Arbeit über den Dachshund bezeichnet werden darf.

Es gliedert sich in zwei Hauptteile:

1. Geschichte, Kennzeichen und Zucht,
2. Der Teckel und die Jagd

und ist sehr gut und flott, ja spannend geschrieben. Dabei besitzt es wissenschaftlichen Wert, weil es sich auf die wissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung (Vererbung, Inzucht, Linienzucht, Mendelsche Regeln usw.) stützt.

Die überaus zahlreichen Abbildungen sind ausgezeichnet. Man wird nicht müde, sie immer wieder anzuschauen und Vergleiche zwischen den einzelnen Rassen und Zuchten des Teckels zu ziehen.

Auf den Inhalt des Buches näher einzugehen, würde hier zu weit führen. Es sei allen Züchtern und Freunden des Dachshundes warm empfohlen.

We.

Bismarck als Gutsherr. Erinnerungen seines Varziner Oberförsters Ernst Westphal. Mit 23 Briefen des Fürsten und der fürstlichen Familie, 2 Kartenskizzen und 18 Abbildungen. Leipzig 1922, Verlag von K. F. Köhler. 139 Seiten. Preis 5.60 Mk.

In diesen die Bismarckliteratur bereichernden Erinnerungen des ehemaligen Oberförsters und Generalbevollmächtigten des Fürsten Bismarck für seine Besitzung Varzin treten die menschlichen Züge des großen Kanzlers in den Vordergrund. Über ein Menschenalter hat Westphal in Bismarcks Diensten und dadurch mit ihm und seiner Familie im engsten Verkehr gestanden, wovon namentlich die beigefügten Briefe, darunter einer des Fürsten in Faksimile, Zeugnis geben. In schlichter, ungeschminkter Art sind die Aufzeichnungen des treuen, zuverlässigen und aufrechten Oberförsters gehalten und sie ergänzen das Charakterbild Bismarcks als Menschen deshalb so treffend, weil sie uns den gewaltigen Kanzler in kleinem Kreise zeigen. Zugleich vermitteln diese Erzählungen eines Mannes, der mitten in jenen Verhältnissen aufgewachsen ist, der Nachwelt ein echtes, anschauliches Kulturbild aus dem pommerschen Land- und Gutsleben jener Zeit. Besonders die Briefe, die in das Wesen und die Gesinnung der fürstlichen Gutsfamilie tiefen Einblick gewähren, tragen dazu bei. Weit über den Kreis der Bismarck-Verehrer und -Freunde hinausgehend, bietet das Buch Interesse vor allem für jeden Land- und Forstwirt. We.

Notizen.

Internationaler Forstkongreß in Rom (Mai 1926).

Auf die in unserer Notiz vom August-Heft erwähnte Mitteilung an das Präsidium des Kongreßkomitees über unsere Stellungnahme zum Artikel 10 der Geschäftsordnung hat der Präsident des Komitees uns geantwortet, daß die Kongreßverhandlungen in möglichst vielen Sprachen veröffentlicht werden sollen. Wenn die zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel jedoch nur zur Veröffentlichung in den verbreitetsten Sprachen ausreichen sollten, werde jedenfalls auch die deutsche Sprache „unter absoluter Gleichstellung“ mit der französischen und englischen Sprache dazu benutzt werden.

Auf Grund dieser Zusicherung dürfte nun auch das letzte Bedenken gegen die Teilnahme deutscher Forstmänner am Internationalen Forstkongreß in Rom beseitigt sein.

Die Schriftleitung.

Hochschulnachrichten.

An der Forstlichen Hochschule Eberswalde haben sich habilitiert: Dr. Johannes Liese, Assistent am botanischen Institut, für Botanik, einschl. Mykologie und Dr. Bruno Werner Schmidt, Assistent an der Forstlichen Versuchsanstalt, für forstliche Samenkunde und Ertrags- und Zuwachslehre.

Der Antrag der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät an der Universität Freiburg i. Br. auf Bestätigung der von ihr erteilten venia legendi für Forstwissenschaft an Forstmeister Dr. M. Seeger in Emmendingen (siehe August-Heft, S. 344) wurde beim badischen Ministerium des Kultus und Unterrichts zurückgezogen.

Druckfehler-Berichtigung.

Im August-Heft muß es in dem Aufsatze von Blanckmeister, Seite 317, linke Spalte, Zeile 14 von unten statt Oberförster heißen: Oberforstmeister.

Die Schriftleitung.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und **Dr. Christof Wagner**
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



Oktober 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Anzeigen

Preise: ¹/₁ Seite 80.— Mk., ¹/₂ Seite 45.— Mk., ¹/₃ Seite 32.— Mk., ¹/₄ Seite 25.— Mk., ¹/₆ Seite 18.— Mk., ¹/₈ Seite 15.— Mk.; bei kleineren Inseraten: die 40 mm breite Petitzeile 0.50 Mk. Sämtliche Preise sind Goldmarkpreise. — **Rabatt bei Wiederholungen:** bei drei- bis fünfmaliger Aufnahme 10%, bei sechs- und mehrmaliger Aufnahme 15%.

Wir bitten bei Bestellung auf die „Allgem. Forst- und Jagdzeitung" Bezug zu nehmen.

Lest Bücher: Wissen gibt Macht!

Bücher sind Freunde
Bücher sind Gefährten

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Oktober 1925

Die Entwicklung des höheren forstlichen Unterrichts in Baden und sein Einfluß auf die badische Forstwirtschaft.

Ein Beitrag zur Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule zu Karlsruhe.

Von Geh. Oberforstrat Gretsch, Landforstmeister i. R.

Die Technische Hochschule „Fridericiana" zu Karlsruhe rüstet sich, in diesem Spätjahr die Feier ihres 100jährigen Bestehens zu begehen. Beinahe neun Jahrzehnte war auch der forstliche Unterricht, und zwar vom Anfang seines Bestehens an bis 1920, mit dieser technischen Bildungsanstalt verbunden. Es ziemt sich daher wohl auch für die Forstleute, zumal in unserer raschlebigen und forstlich revolutionären Zeit, in der der Sinn für eine objektive und gerechte Würdigung des Vergangenen vielfach verloren gegangen ist, bei diesem Anlasse einen Augenblick Halt zu machen und Rückschau zu halten auf das, was die alma mater in ihrem Verbande mit dieser technischen Bildungsstätte uns gewesen ist, und was die Träger der Wissenschaft, die selbst in diesen neun Jahrzehnten große Wandlungen erfahren hat, den Jüngern der grünen Farbe und der Forstwirtschaft an wissenschaftlicher Erkenntnis, und was das Wichtigste ist, an forstlicher Weisheit, geboren aus dem harmonischen Zusammenklang der einzelnen Lehren, vermittelt haben.

Vielleicht dürfte eine solche Rückschau auch das Interesse weiterer forstlicher Kreise in Anspruch nehmen.

Zunächst soll eine Schilderung des äußeren Rahmens der Organisation des forstlichen Unterrichts den Gegenstand der Darstellung bilden und daran anschließend versucht werden, den pädagogischen Leistungen der einzelnen Lehrkräfte und ihrem wissenschaftlichen Streben und Schaffen gerecht zu werden. Auch die Hemmungen, die die Entwicklung dieser Anstalt im Lauf der Jahre erfahren hat, sollen im Zusammenhang besprochen werden. In einem Schlußkapitel soll schließlich die Frage aufgeworfen und behandelt werden, ob und inwieweit sich eine Einwirkung des theoretischen Unterrichts und der forstlichen Lehre auf die Forstwirtschaft des badischen Landes nachweisen und feststellen läßt.

I. Organisatorisches.

Die Anfänge der Technischen Hochschule zu Karlsruhe reichen auf das Jahr 1825 zurück, in welchem Jahre unter Großherzog Ludwig die „Polytechnische Schule" gegründet wurde. Sie ging aus drei Anstalten, der Bauschule des Oberbaudirektors Weinbrenner, einer privaten Gewerbeschule in Freiburg und der von Oberst Tulla, der das große Werk der Rheinregulierung durchführte, eingerichteten Lehranstalt für Planzeichnen und andere Zweige des Ingenieurwesens hervor und war zur Ausbildung für das höhere Gewerbe und den technischen Staatsdienst bestimmt.

Im Jahre 1832 erhielt die unter der Leitung des Ministeriums des Innern stehende Anstalt, um deren Organisation sich Staatsrat Nebenius besonders verdient gemacht hat, in bezug auf die Professoren durch Einrichtung der Selbstverwaltung einen akademischen Charakter, während die zum Teil noch sehr jungen Zöglinge anfangs noch einer mehr schulmäßigen Behandlung unterworfen waren.

Durch die Reform von 1865 wurde die inzwischen im technischen Unterricht bedeutend erweiterte Anstalt zu einer Hochschule erklärt und dadurch im Range den Universitäten gleichgestellt, und im Jahre 1885 wurde ihr neben dem Charakter auch die Bezeichnung „Technische Hochschule" verliehen, nachdem bereits im Jahre 1868, um eine genügende Heranziehung neuer Lehrkräfte zu sichern, das Institut der Privatdozenten eingeführt und ihre Habilitation wenigstens für einzelne Lehrgebiete zugelassen worden war. Die Prüfungen zur Erlangung von Diplomen wurden im Jahre 1867 definitiv eingeführt. Im Jahre 1899 wurde endlich der Hochschule das Recht beigelegt, die Würde eines „Doktoringenieurs" (Dr.-Ing.) zu verleihen, und aus Anlaß des 50 jährigen Regierungsjubiläums des um die Förderung der Hochschule hochverdienten Groß-

herzogs Friedrich I. von Baden im Jahre 1902 wurde dieser der Name „Fridericiana" verliehen.

Im Jahre 1832 wurde den vier Fachschulen: der Ingenieurschule, der Bauschule, höheren Gewerbeschule und Handelsschule als fünfte die Forstschule angegliedert, die fortan bis zum 1. April 1920, also 88 Jahre lang, mit der technischen Unterrichtsanstalt vereinigt blieb, aus welch langer Verbindung indessen, wie wir noch sehen werden, doch mehr eine Vernunft- wie eine Neigungsehe werden sollte.

Vor dem Jahre 1832 bestand in Baden kein staatlich organisierter forstlicher Unterricht. Die wenigen höheren Forstbeamten — 19 Außenbeamte — erwarben sich vor dieser Zeit ihre theoretische Ausbildung meist an den Universitäten bei den hochgebildeten Forst-Kameralisten (Heidelberg, München, Marburg, Jena u. a.) nach dem allerdings damals bescheidenen Stand forstlichen Wissens, vereinzelt auch nur an sogenannten „Meisterschulen" (Laurop in Karlsruhe, Friedrich v. Drais in Gernsbach, zuletzt in Freiburg), während die ausführenden Organe lediglich eine empirische Ausbildung — Jägerburschen, holzgerechte Jäger — besaßen.

In Baden hatten die in den ersten drei Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts bei den Forstorganisationen und bei Erlassung des Forstgesetzes hervorragend tätigen höheren Forstbeamten, wie die beiden Oberforstmeister von Kettner (Vater und Sohn), die Oberforsträte Jägerschmid und Arnsperger, Universitätsbildung in der Forst- und Kameralwissenschaft genossen, die in technischer Hinsicht teilweise noch an Privatforstinstituten ergänzt wurde.

Erst die zunehmende Erkenntnis von der öffentlichen Bedeutung der Waldungen und die Wichtigkeit ihrer geordneten Bewirtschaftung, wie nicht zuletzt der damalige schlechte Zustand vieler Waldungen, die zur Erlassung des badischen Forstgesetzes (1833) und einer neuen Forstorganisation führten, bestimmten die badische Regierung, nun auch eine staatliche Organisation des forstlichen Unterrichts durchzuführen, wobei es weder zur Errichtung einer isolierten Fachschule noch auch, wie zunächstliegend, zum Anschluß an eine der beiden Landesuniversitäten (Freiburg, Heidelberg) gekommen ist.

Die amtlichen Akten geben keinen Aufschluß über die Gründe, die die Regierung zur Angliederung des forstlichen Unterrichts an die polytechnische Schule, an den für die Waldungen in der damaligen noch verkehrsschwachen Zeit immerhin nicht gerade günstigen Standort Karlsruhe bestimmt haben. Man geht aber, hingesehen auf die erste Einrichtung des Fachunterrichts wohl nicht fehl mit der Annahme, daß Regierung und Forstverwaltung großen Wert darauf legten, daß zunächst auch Beamte der beiden oberen Forstbehörden am Unterricht beteiligt wurden (Jägerschmid, Laurop, Bajer), deren Wohnsitz die Landeshauptstadt war. Auch dürfte die vorläufige Beschränkung der Vorbildung auf das siebenklassige Gymnasium für die Forsteleven, zumal beim Übergang auch den „Jägerburschen" der Weg zur Nachholung des theoretischen Unterrichts eröffnet wurde, dabei mitbestimmend gewesen sein, wie auch der Wunsch, der neuen technischen Lehranstalt, die damals als die erste derartige in Deutschland gegründet wurde, eine genügende Anzahl von Schülern zu sichern, denen in den Anfangskursen zweckmäßig der gleiche Unterricht in den Naturwissenschaften und Mathematik wie den künftigen Technikern vermittelt werden konnte. Und schließlich wird dabei auch die Rücksicht auf die damals noch bescheidene Landeshauptstadt sowie eine traditionelle Verbindung der Jägerei und des „Oberjägermeisteramtes" mit dem fürstlichen Hofe und der Hofausstattung mitgespielt haben, wofür wohl der Umstand spricht, daß bei späteren Verlegungsplänen die Landesherrn ihren Willen jeweils für Belassung des Forstunterrichts in Karlsruhe kundgaben.

Nach dem badischen Forstgesetz von 1833 durften als Forstbeamte, einschließlich der Bezirksbeamten, fortan nur noch diejenigen angestellt werden, die von der Staatsbehörde im Forstfache geprüft und für befähigt erklärt worden waren.

Es würde an diesem Orte zu weit führen, eine eingehende Schilderung der Organisation des forstlichen Unterrichts und der vielen Änderungen im inneren Gange der theoretischen Ausbildung während der neun Dezennien zu geben. Nur in den Hauptzügen soll dies geschehen.

Für die polytechnische Schule wurden 1825 für niedere Mathematik und Naturwissenschaften zwei Klassen mit je einem Jahreskurse als Vorschule eingerichtet. Eine Verordnung vom Jahre 1832 verlangte für das Forststudium die Absolvierung des siebenklassigen Gymnasiums (bei einem Mindestalter von 17 Jahren und einem Höchstalter von 22 Jahren), den erfolgreichen Besuch der beiden mathematischen Klassen und sodann eine zweijährige spezielle Berufsbildung mit Studienabschluß durch eine Staatsprüfung. Doch bestand schon seit 1835 in Baden die liberale Bestimmung, daß spezielle Vorbildung und Berufsbildung auch an einer Universität oder an einer auswärtigen Forstlehranstalt erworben werden konnten. Die zweite mathematische Klasse wurde bereits im Jahre

1835 den besonderen Bedürfnissen der Forsteleven angepaßt. In diesem Jahre wurde auch bestimmt, daß sich die Studierenden nach der theoretischen Prüfung einer zweijährigen praktischen Ausbildung zu unterwerfen haben. Als Vorstand der Forstschule wurde ein hauptamtlich angestellter Gelehrter berufen (Professor Dr. Bronn), der die Hauptfächer der forstlichen Produktions- und Betriebslehre (Waldbau und Forsttaxation) neben Forstgeschichte und Literatur, Forststatistik und Forstverfassung sowie die naturwissenschaftlichen Hilfsfächer einschließlich forstlicher Klima- und Bodenkunde und Landwirtschaft übernahm, während drei Mitglieder der beiden forstlichen Zentralstellen mit den übrigen Vorlesungen (Forstbenutzung und Technologie mit Einschluß des Holztransport- und Floßwesens durch Oberforstrat Jägerschmid, Forstschutz und Staatsforstwirtschaftslehre und Forstpolizei durch Oberforstrat Laurop, Forstverwaltung, Forst- und Jagdrecht und Gesetzgebung und Verordnungen und Instruktionen durch den Juristen Forstrat Bajer) betraut wurden. Laurop behielt seine Vorlesungen bis 1847 bei, während der tüchtige Jägerschmid schon 1835 auch im Hauptamte ausschied, worauf auf Antrag Klauprechts für Waldweg- und Wasserbau eine besondere Vorlesung eingerichtet wurde, die dann zunächst von einem Vertreter des Ingenieurfachs übernommen wurde.

Die Einrichtung mit einem hauptamtlichen Lehrer blieb 35 Jahre lang, bis zum Jahre 1867, bestehen, obschon der zweite Schulvorstand (Klauprecht, seit 1834) schon bald wegen Überlastung mit Vorlesungen und der dadurch bedingten Einengung in literarischen Arbeiten die Anstellung eines zweiten hauptamtlichen Lehrers verlangt hatte. Auch wurde dem Antrag Klauprechts auf Zuweisung eines eigenen Lehrreviers nicht entsprochen. Doch erreichte er im Jahre 1848 die Anstellung eines zweiten Lehrers, dem zugleich die Verwaltung der Bezirksforstei Karlsruhe (mit einem Verwaltungsgehilfen) übertragen wurde, welche Einrichtung bis zum Jahre 1867 andauerte, wo dann die Verbindung von Verwaltungsdienst und Lehramt, „die sich als unersprießlich erwiesen hatte", wieder aufgegeben und erstmals zwei hauptamtliche Lehrkräfte mit zugleich scharfer Trennung des Lehrgebiets nach Produktions- und Betriebslehre berufen wurden (Vonhausen und Schuberg).

Mit dieser Personaländerung im Jahre 1867 wurde auch eine neue Organisation des forstlichen Unterrichts verbunden, indem für das vierjährige Studium zwei Examina, das erste nach zwei Jahren für die Grund- und Hilfswissenschaften und das zweite für die eigentlichen Berufsfächer, eingeführt wurden, während die von der Schule unter Klauprecht erhobene Forderung der vollen Gymnasialbildung erst 1879 durchdrang.

Das Jahr 1867 brachte außerdem eine Erweiterung des Lehrplanes, indem für Forstgeschichte und Literatur, Jagdkunde und Forststatistik besondere Vorlesungen eingerichtet wurden.

Mit der Einführung der vollen Gymnasialbildung (1879) wurde die Studienzeit vorübergehend auf 6 Semester beschnitten, was aber mit der gleichzeitigen neuen Erweiterung und Vertiefung des Lehrplanes wenig im Einklang stand, weshalb man bereits 1889 die Studienzeit wieder auf 7 Semester und sodann 1906 wieder auf 8 Semester erhöhte, wobei auch die erfolgreiche Teilnahme an praktischen Übungen im Waldbau, Forstbenutzung, Forsteinrichtung, Waldwertrechnung, Waldwegbau und Forstzoologie verlangt wurde. In letzterem Jahre wurde auch die praktische Staatsprüfung (Assessorenprüfung) eingeführt, die nach Ablauf von drei Jahren praktischer Tätigkeit abgelegt werden kann. Auch wurde dabei erstmals bestimmt, daß die Studierenden sich einer zwölfwöchigen praktischen Vorlehre bei einem Forstamt zu unterziehen haben.

Zwischen Ende der siebziger und Anfang der achtziger Jahre erfuhr der Lehrplan, entsprechend den Fortschritten in den Naturwissenschaften und der Forstwissenschaft, eine erhebliche Erweiterung. Für Botanik und Zoologie wurden besondere Lehrstühle eingerichtet (Just, Nüßlin) und für Forstentomologie, Fische, Fischerei und Fischzucht (Nüßlin), Forstbotanik und Pflanzenkrankheiten, Agrikulturchemie, Wiesenbau, Bodenkultur, Landwirtschaft und Meteorologie besondere Vorlesungen eingeführt und späterhin noch ein besonderes bodenkundliches Laboratorium für Forstleute hinzugefügt, namentlich aber wurde auch das forstliche Versuchswesen als eine reiche Quelle des forstlichen Studiums im Hörsaal und Wald in den Dienst des Unterrichts gestellt mit einer neuen Vorlesung „Aufgaben des forstlichen Versuchswesens und der Rentabilitätsrechnung" (Schuberg), um die Studierenden auch mit den wissenschaftlichen Forschungsaufgaben vertraut zu machen und sie an kleineren Arbeiten zu beteiligen (forstliche, botanische und zoologische Abteilung). Vom Standpunkt der Förderung der wissenschaftlichen Forschung war es wohl kein Fortschritt, diese zeitgemäße Vorlesung später (1900) wieder fallen zu lassen.

Die Vermehrung und Vertiefung des Lehrstoffs

führte schließlich um die Wende der neunziger Jahre zur Errichtung einer dritten forstlichen Professur, die durch Berufung von Assistenten und Privatdozenten mit Lehrauftrag eingeleitet wurde.

Es erübrigt, schließlich noch zu erwähnen, daß für Staats- und Volkswirtschaftslehre, die bis Mitte der sechziger Jahre von dem Forstmann Klauprecht vorgetragen wurde, im Jahre 1865 eine ordentliche Professur errichtet wurde, während die rechtswissenschaftlichen Fächer als Lehraufträge von höheren juristischen Beamten, zwar nicht als ein selbständiges Hauptfach zum Zwecke allseitiger Ausbildung in dieser Wissenschaft, vielmehr nur als Nebenfach, doch in einem dem Bedürfnisse der künftigen Forstbeamten fortschreitenden Umfange vorgetragen wurden, und zwar getrennt nach folgenden Vorlesungen:

1. Badisches Forst- und Jagdrecht, 2. die für die Forstverwaltung wichtigsten Lehren des bürgerlichen Rechts (Recht der Schuldverhältnisse und Sachenrecht), 3. badisches und deutsches Verfassungsrecht und badisches Verwaltungsrecht und 4. Soziale Gesetzgebung.

Doch verlassen wir damit die etwas trockene, aber zur übersichtlichen Darstellung des äußeren und inneren organisatorischen Werdeganges unentbehrlich gewesene Registrierung der wichtigeren Hochschulvorgänge und wenden wir uns dem Versuche zu, darzustellen, welchen Inhalt die einzelnen Träger des Unterrichts in Lehre und Forschung den Jüngern der Forstwissenschaft vermittelt haben.

II. Die Träger des Unterrichts in Lehre und Forschung.

Es sind die forstlichen Namen Bronn, Klauprecht, Jägerschmid, Laurop, Dengler, Vonhausen, Schuberg, Weise, Endres, Müller, Siefert, Hausrath und Wimmer, deren Wirken wir schlaglichtartig an unserem forstlichen Auge vorüberziehen lassen wollen. Außerdem soll auch der wichtigeren Vertreter der Hilfswissenschaften: Nüßlin, Klein und Helbig gedacht werden, die sich um forstliche Zoologie, Forstbotanik und Bodenkunde verdient gemacht haben.

Der erste hauptamtliche Lehrer und Vorstand der Forstschule war ein wohl auch dem Namen nach heute kaum mehr bekannter Badener, der in Ziegelhausen als Sohn eines Oberförsters geborene Dr. Valentin Bronn (1796), der nach Absolvierung des Gymnasiums in Heidelberg und des Lyzeums in Mannheim (9 Klassen) von 1813 auf der Universität Heidelberg Forst- und Kameralwissenschaft (u. a. bei Graf Sponeck) studierte, 1818 daselbst ein rühmliches Examen bestand, im praktischen Dienst sich bei Jägerschmid ausbildete, nach einer forstlichen Studienreise später in Heidelberg auch promovierte, sich auch die venia legendi daselbst erwarb und mit forstlichen Vorlesungen (neben seinem früheren Lehrer) begann, da er als Bürgerlicher wenig Aussicht hatte, im höheren Verwaltungsdienst unterzukommen. 1825 erhielt Bronn einen Ruf als Professor der Forst- und Landwirtschaft an die Universität Lüttich, wo er sieben Jahre wirkte. Bei Gründung der Forstschule in Karlsruhe 1832 erhielt er auf Empfehlung Jägerschmids einen Ruf als Professor und Vorstand der neuen Schule, dem er unter Verzicht auf erhebliche finanzielle Vorteile in seiner seitherigen Stellung mit Freuden Folge leistete. Bronn stellte in Verbindung mit der oberen Forstbehörde den ersten Lehrplan für die Forstschule auf, nachdem Jägerschmid bereits einen Vorentwurf gemacht hatte.

Bei Eröffnung der Forstschule am 5. November 1832 hielt Bronn eine Rede über das Thema: „Über die Notwendigkeit der wissenschaftlichen Ausbildung des Forstmannes", in der er mit Nachdruck die These verteidigte, daß alle wirtschaftlich tätigen Forstbeamten — auch die seitherigen Jägerburschen — der wissenschaftlichen Ausbildung bedürfen. Einige Stellen dieser programmatischen Rede des Begründers der Lehranstalt dürften heute noch von Interesse sein. Ich treffe nur eine kleine Auswahl:

S. 21: „Daß man im wirklichen Leben so wenig mit der Praxis als mit der Theorie allein ausreiche, haben Geschichte und Erfahrung hinlänglich bewiesen."

S. 22: „Durch wissenschaftliche Behandlung hat die Forstwirtschaft in der neueren Zeit früher gar nicht geahnte Fortschritte gemacht; die einzelnen Erscheinungen, Tatsachen und Erfahrungen wurden in Verbindung gebracht: durch die Aneinanderreihung derselben und durch hinzugefügtes Raisonnement, das ist durch den Schluß von Wirkung und Ursache, kam man auf die Spur allgemeiner Gesetze." — „Der Inbegriff dieser Gesetze bildet die Erfahrungswissenschaft, ein Werk des Verstandes, obgleich durch sinnliche Wahrnehmungen das Material dazu geliefert wurde."

S. 24 und 25: „Jede Verwaltung kann nur dann gut und zweckmäßig sein, wenn sämtliche Beamte, bei gehörigem Bildungsgrade, in einem möglichst ungezwungenen Einverständnis handeln; in der Verwaltung, zumal in den Teilen, welche den Waldbau betreffen, ist durchaus nicht alles mit Befehlen und Gehorchen, mit Verbieten und Gebieten und Bestrafen, mit Instruktionen und Verordnungen getan; in keinem Verwaltungszweig muß dem eigenen Ermessen und Beurteilen der Beamten so viel überlassen werden als in der Verwaltung der Forste."

S. 26/27: „Da wo man von den untergebenen Forstbeamten einen blinden Gehorsam fordert, wo man ihnen sogar verbietet, eine von der ihres Vorgesetzten abweichende Meinung zu äußern, wo man die Dummen denen, welche denken, für den öffentlichen Dienst vorzieht, wo man mehr auf die Form als auf die Sache hält, da kann auch kein

guter Geist, keine wahre Anhänglichkeit, Treue und Aufopferung im Berufe bestehen; jeder beschränkt dann seine Tätigkeit strenge auf dasjenige, was die Verordnungen buchstäblich vorschreiben."

„Der Forstmann, der wie eine Maschine die ihm übertragenen Verrichtungen besorgt, wird die Beziehung nie begreifen, in welcher der Wald zum Menschen steht, wird diesen jenen aufopfern, während der gebildete Forstmann niemals über dem Mittel den Zweck vergessen wird."

„Gewöhnt man die untergebenen Beamten an das strenge Befolgen der vorgeschriebenen Wirtschaftsregeln, so verzichtet man auf gebildete Menschen; man will Maschinen, die blindlings an dem Buchstaben hängen usw."

Das sind Worte, die wahrlich dem abgeklärten wissenschaftlichen Geiste des ersten forstlichen Lehrers in Karlsruhe heute noch zur Zierde gereichen. Sie waren ein gutes Omen für den guten Geist und hohen Ernst, der im wissenschaftlichen Betrieb der Anstalt herrschen solle, aber auch ein Zeugnis von der hohen Auffassung, wie die an der neuen Bildungsstätte zu vermittelnde wissenschaftliche Ausbildung der praktischen Forstwirtschaft in fruchtbringender Art dienstbar gemacht werden soll.

Bronn wendete sich in rastloser Tätigkeit der Erfüllung seiner neuen Aufgaben zu, begann sofort mit der Beschaffung von Lehr- und Demonstrationsmitteln für den Unterricht, verlangte Mittel für Untersuchung von Zuwachs- und Ertragsverhältnissen, gab eine forstliche Zeitschrift „Annalen der Forstschule" heraus und war bestrebt, seine Vorlesungen dem anfangs sehr ungleichen Bildungsgang und der Individualität seiner Zuhörer anzupassen. Seiner reichen Wirksamkeit wurde aber schon im Jahre 1834 durch einen Schlaganfall, den er, erst 38 Jahre alt, in seiner Heimat Ziegelhausen erlitt, ein jähes Ende bereitet.

Von den Kollegen Bronns hatte Oberforstrat Jägerschmid, geb. 1774 in Karlsruhe, der erste auf einer Hochschule ausgebildete bürgerliche Forstmann Badens, Kameral- und Forstwirtschaft auf den Universitäten Marburg, Jena und Heidelberg studiert und nach glänzend bestandener Prüfung vorübergehend an dem Privatforstinstitut des Oberforstmeisters von Drais, eines Vetters des Erfinders des Fahrrads, forstlichen Unterricht erteilt. Ein 1827 von ihm herausgegebenes zweibändiges „Handbuch für Holztransport- und Floßwesen" befähigte ihn besonders für seinen Lehrauftrag auf diesem Gebiete.

Oberforstrat Laurop, der Vielgewanderte, (geb. 1772 in Schleswig), seinerzeit der beste Kenner der forstlichen Literatur und von Jugend auf literarisch tätig, auch erfolgreich an der badischen Forstorganisation beteiligt, hatte bereits 1809 eine Privatforstlehranstalt in Karlsruhe gegründet, die sich eines guten Rufs erfreute, „wegen Verhältnissen eigener Art" aber nur bis 1820 Bestand hatte. Es war ihm von seiner früheren Lehrtätigkeit her und bei seiner guten Literaturkenntnis ein leichtes, die Vorlesungen über Forstschutz sowie über Staatsforstwirtschaftslehre und Forstpolizei zu halten.

Forstrat Bajer, der spätere Direktor der Forstpolizei-Direktion, der die Vorträge über Forst- und Jagdrecht, Forst- und Jagdgesetzgebung und Verordnungen übernahm, hatte als langjähriger Rechtsreferent bei der oberen Forstbehörde sich viele Erfahrung auf den einschlägigen Gebieten erworben. Bajer hat ein „Handbuch des badischen Forst- und Jagdrechts" (1838) und ein solches über „die badische Forstverwaltung und den Forstgeschäftsbetrieb" (1842) herausgegeben.

Für den unerwartet rasch aus den Sielen abgerufenen ersten Schulvorstand Bronn wurde 1834 der außerordentliche Professor für staatswirtschaftliche und forstliche Fächer in Gießen, Dr. Johann Klauprecht (geb. 1789 in Mainz), auch auf eine Empfehlung durch Professor Liebig, berufen. Klauprecht, der die Forstlehranstalt Aschaffenburg besucht hatte und vorübergehend in bayrischen Diensten praktizierte, bezog dann die Universität Gießen, wo er Schüler Hundeshagens war. Nachdem er in Göttingen 1823 promoviert und einige Zeit in Aschaffenburg mathematische und forsttechnische Vorträge gehalten hatte, berief ihn Hundeshagen 1827 nach Gießen, wo er zum a. o. Professor der staatswirtschaftlichen und forstlichen Fächer ernannt wurde, bis er 1834 im Alter von 38 Jahren einem Rufe als Nachfolger Bronns in Karlsruhe folgte, wo ihm eine ununterbrochene 33jährige Lehrtätigkeit beschieden war. Klauprecht, schon früher vielseitig literarisch tätig, stand in Gießen in regem wissenschaftlichen Verkehr mit seinem Lehrer und späteren Kollegen Hundeshagen, dem damals bedeutendsten Träger der Forstwissenschaft (Universitätsbildung in Heidelberg). Er bezeichnete es bei seiner Berufung nach Karlsruhe in einem Briefe an den Direktor der polytechnischen Schule, Oberbergrat Walchner, als einen Ehrenpunkt, nach dem Tode Hundeshagens dessen forstliterarische Schule hochzuhalten, deren wissenschaftlicher Ruf so viele Besucher aus Nord und Süd nach Gießen gezogen hatte (zur Zeit Klauprechts 100—150 Studierende). Klauprecht blieb dann auch in Karlsruhe der wissenschaftlichen Richtung Hundeshagens (Begründer der forstlichen Statik und einer über ein Jahrhundert als richtig anerkannten Systematik der forstwissenschaftlichen Lehre) ungeachtet vieler Anfeindungen eifrig zugetan und besorgte nach dessen Tod die wiederholten und vermehrten Auflagen seiner Werke,

namentlich des umfassendsten, „Enzyklopädie der Forstwissenschaft“ (3 Bände), und der „Forstabschätzung auf neuen wissenschaftlichen Grundlagen“, der „Holzmeßkunst“ u. a. Klauprecht war für das Emporblühen seiner Schule und einen umfassenden Unterricht auf Grund tüchtiger Vorbildung (er verlangte wiederholt volle Gymnasialbildung) unermüdlich tätig. Der damals starke Besuch der Schule auch von außen (Nassau, Schweiz, Holland usw.) zeugte für sein und der Anstalt Ansehen und Geltung. Die Errichtung neuer Lehranstalten in Münden und Zürich und gehemmte Studienfreiheit in den deutschen Ländern beeinträchtigten in der Folge die Frequenz der Anstalt. Der vielseitig gebildete, zeitweise mit Vorlesungen stark überhäufte Klauprecht hielt auch eine allgemeine gut besuchte Vorlesung über „Enzyklopädie der Staatswissenschaft mit besonderer Berücksichtigung der Volks- und Finanzwirtschaft“. Zum Beweise seines öffentlichen Ansehens mag es dienen, daß er während neun Jahren in schwieriger Zeit (1848—1857) die Direktion der Polytechnischen Schule führte, daß er Ehrenbürger der Stadt Karlsruhe war, die ihn auch zu ihrem Abgeordneten zur II. Ständekammer wählte. Mit dem alternden Klauprecht war die Forstbehörde, die gegenüber seinen Forderungen für den Unterricht manchmal Zurückhaltung geübt hatte, nicht mehr recht zufrieden, sie konnte sich dabei auf das Urteil der Studierenden berufen, die seine Vorträge für veraltet erklärten. Klauprecht trat 1867 im Alter von 71 Jahren in den Ruhestand. Sein Chronist gibt ihm das Zeugnis, daß eine große Zahl tüchtiger, gebildeter Forstbeamter aus seiner Schule hervorgegangen, und daß ihm an dem guten Rufe des badischen Forstwesens ein redlicher Anteil zuzuschreiben sei.

Der von Klauprecht längst gestellte Antrag auf Anstellung eines zweiten Lehrers wurde endlich 1848 verwirklicht, indem dem Bezirksförster Dengler in Kandern (geb. 1812 zu Karlsruhe) diese Stelle zugleich unter Ernennung zum Vorstand der Bezirksforstei (Forstamt) Karlsruhe übertragen wurde. Dengler brachte für sein Lehramt große praktische Erfahrung, besonders auf dem Gebiet der Forsteinrichtung und des Waldwegbaues mit. Ein klarer Verstand und die Gabe volkstümlicher Rede- und Schreibweise verhalfen ihm zu vielem Erfolg. In der forstlichen Literatur als Mitarbeiter von Zeitschriften schon bekannt, übernahm er von Gwinner 1858 die Redaktion der „Monatsschrift für Forst- und Jagdwesen“ und gab dessen „Waldbau“ in neuer Auflage heraus; namentlich aber wurde er literarisch bekannt durch seine 1863 erschienene „Weg-, Brücken- und Wasserbaukunde“. Es war beabsichtigt, den eifrigen und nach der praktischen Richtung erfolgreichen Lehrer hauptamtlich anzustellen, als ein schweres Leiden dem Wirken des erst 54jährigen Lehrers und Beamten anfangs 1866 ein rasches Ende bereitete.

Die Neubesetzungen im Jahre 1867 brachten endlich mit dem neuen Studienplan auch die Anstellung von zwei hauptamtlichen Lehrern, von denen Vonhausen die Produktionslehre und Schuberg die Betriebslehre übernahm.

Vonhausen (geb. 1820 in Weilburg, Herzogtum Nassau) war bei seiner Berufung bereits 16 Jahre Lehrer der Forstwirtschaft an der landwirtschaftlichen Akademie Poppelsdorf gewesen. Er hatte in Gießen Forstwissenschaft bei dem wissenschaftlich und praktisch gleich hervorragenden Karl Heyer studiert, später in Gießen auch promoviert und sich dabei noch besonders chemischen Studien bei Liebig zugewandt, wurde hier mit Gustav Heyer befreundet, beschäftigte sich mit diesem über die Theorie des Wechsels der Holzarten und führte für G. Heyers Schrift „Das Verhalten der Waldbäume gegen Licht und Schatten“ die Aschenanalysen in Liebigs Laboratorium durch. Vonhausen blieb stets ein eifriger Anhänger und Verfechter von Liebigs Theorie über die Pflanzenernährung; er war der erste forstliche Schüler Liebigs, der auf die Bedeutung seiner Lehre für den Waldbau hinwies. Seine meist nur kleineren Arbeiten richteten sich alle auf den einen Zielpunkt: Erhaltung und Schutz der Bodenkraft des Waldes (vgl. insbesondere dessen Schrift „Die Raubwirtschaft in den Waldungen“ [1867], in der er die Schädlichkeit der Streu- und Grasnutzung im Walde beleuchtet). Vonhausen verband mit seiner gründlichen naturwissenschaftlichen Bildung ein gutes forstliches Judizium und verstand es so, seine Vorlesungen, in denen er methodisch der wissenschaftlichen Richtung K. und G. Heyers folgte, fruchtbringend zu gestalten. Als eifriger waidgerechter Jäger gelang es ihm auch, den Sinn für die Jagd bei seinen Zuhörern zu wecken. Die badische Forstwirtschaft mit ihrer Richtung auf natürliche Verjüngung und Begründung gemischter Bestände fand in dem guten Naturwissenschaftler, der forstlich scharf beobachtete, einen sachlich zustimmenden Beurteiler. Leider ist Vonhausen nicht dazu gekommen, ein waldbauliches Werk mit systematischer Begründung seiner Ansichten und Erfahrungen zu schreiben.

Mit der Berufung Karl Schubergs (geb. 1827 in Karlsruhe) auf den Lehrstuhl für Betriebslehre 1867 gelangte erstmals ein in der Praxis der badischen Forstwirtschaft reich erfahrener Forst-

beamter als hauptamtlicher Lehrer zur Geltung. Obgleich bei seiner Berufung schon 40 Jahre alt, hat sich Schuberg vermöge seiner ungewöhnlichen Arbeitsenergie und strengen Pflichtauffassung doch rasch in sein Lehramt eingearbeitet. Die reiche Fülle seines Wissens und Könnens verstand er seinen Hörern in besonders anregender und fruchtbringender Weise auf den Exkursionen und bei Übungen zu vermitteln, während sein Vortrag im Hörsaal auf seinen eigenen Forschungsgebieten manchmal durch eine gewisse Weitschweifigkeit ermüdete. Schuberg, ein Schüler Klauprechts, war eine geborene Forschernatur, wovon seine Festrede „Forschungsaufgaben im Walde" (1889) und sein literarisches Schaffen beredtes Zeugnis ablegen. Er strebte mit voller Hingabe nach einer Erweiterung und Vertiefung unserer forstwissenschaftlichen Erkenntnis, namentlich auf dem Gebiete der Zuwachs- und Ertragsverhältnisse reiner und gemischter Bestände. Seine Berufung erfolgte nach einer 12jährigen Tätigkeit als Forstamtsvorstand in zwei Gebirgsbezirken und einem solchen in der Rheintalniederung (Stadt Heidelberg, staatliche Forstämter Rheinbischofsheim und Oberweiler), wo er im Kulturwesen und besonders auch in der Anlage forstlicher Hauptwege eine umfassende Tätigkeit entfaltete. Für seine Vorlesung über Waldweg- und Wasserbau fehlte, abgesehen von dem einem streng wissenschaftlichen Bedürfnis nicht mehr recht entsprechenden praktischen Leitfaden von Dengler, jede Zusammenfassung und theoretische Begründung dieses praktisch erprobten Wissens und Könnens. Hier setzte Schubergs erste große Publikation ein. Sein „Waldwegbau und seine Vorarbeiten" in zwei Bänden (1873/74) gibt eine erschöpfende Darstellung des ganzen Gebietes. Als zuständiger Autor verfaßte er dann auch in der ersten Auflage von Loreys Handbuch den Abschnitt über das „Forstliche Transportwesen". Dann wandte er sich mit aller Kraft dem forstlichen Versuchswesen zu, bei dessen Organisierung durch Gründung des Vereins der deutschen forstlichen Versuchsanstalten er in vorderster Linie stand. Mit seinem „Gesetz der Stammzahlen" u. a. hat er neue Bahnen gewiesen und eine scharfe Erfassung der Untersuchungsprobleme eingeleitet.

Als Hauptwerke seiner Versuchstätigkeit seien hier genannt:

1. Ertragstafel der Weißtanne (1888). (2. Aufl. von Eichhorn.)
2. Ertragstafel der Rotbuche (1894). (2. Aufl. von Wimmer.)
3. Formzahlen und Massentafeln der Weißtanne (1891).
4. Wuchsverhältnisse der gemischten Hochwaldbestände in Badens Waldungen. In: Festgabe der Fridericiana (1892).
5. Beiträge zur Betriebsstatistik des Mittelwaldes (1898).

Außerdem verfaßte er das Kapitel „Forstwirtschaft" im Sammelwerk „Großherzogtum Baden" (1. Auflage) sowie zahlreiche Aufsätze (auch über die Reichsländische Forstverwaltung, bei der er in hohem Ansehen stand) in forstlichen Zeitschriften, in denen er auch zahlenmäßige Nachweise über die Leistungen des Lichtwuchsbetriebs erbrachte.

In seiner Vorlesung über Ertragsregelung folgte Schuberg hauptsächlich dem systematisch klaren Werk K. Heyers. Es bedarf keiner weiteren Begründung, daß ein Ertragsforscher wie Schuberg und erfahrener Praktiker mit Einstellung auf natürliche Verjüngung und Mischwuchsbetrieb auf forststatischem Gebiete einer einseitigen Einstellung im Sinne der extrem Preßlerschen Richtung das Wort nicht redete.

Schuberg war zweimal Direktor der Technischen Hochschule. Eine Berufung an die Hochschule für Bodenkultur in Wien 1877 lehnte er ab. Im Jahre 1895 ernannte ihn die Wiener Akademie der Wissenschaften zu ihrem Mitgliede. Im Jahre 1899 wurde der noch schaffensfreudige Mann, der auch 20 Jahre (1872—1892) verdienter Vorstand des badischen Forstvereins war und als solcher auch nähere Fühlung mit den Reichslanden und der Schweiz gewann, nach einer 32jährigen Lehr- und Forschertätigkeit von seinem Wirken abberufen.

Auf den Lehrstuhl für Produktionslehre wurde nach Vonhausens Tod im Jahre 1883 auf besondere Empfehlung durch die beiden Akademiedirektoren Dankelmann und Gustav Heyer, welch ersterer ihn als seinen Nachfolger in Eberswalde gewünscht hatte (Brief), der preußische Forstmeister Wilhelm Weise (geb. 1846 in Brandenburg) berufen, der zuvor schon Dirigent der forstlichen Abteilung an der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens und geschätzter Dozent in Eberswalde war und durch seine Schriften über „Die Taxation des Mittelwaldes", „Die Taxation der Privat- und Gemeindeforsten nach dem Massenfachwerk", namentlich aber durch seine epochemachende Veröffentlichung „Die Ertragstafel der Kiefer" (1880) sich bereits einen Namen gemacht hatte. Obschon aus norddeutschen Verhältnissen kommend, hat Weise auch in Baden als Waldbaulehrer sehr erfolgreich gewirkt, da er es verstand, in klar präzisierter Vortragsweise die Hörer zu eigener Gedankenarbeit anzuregen und ihre Urteilsfähigkeit zu stärken. Sein wissenschaftlich streng objektiv eingestellter Sinn, verbunden mit scharfsinniger Beobachtung im Walde, und ein durchaus selbständiges Urteil bewahrten ihn vor einseitiger Stellungnahme, wie dies auch aus sei-

nem 1887 erschienenen „Leitfaden für den Waldbau" und seiner „Chronik des deutschen Forstwesens" deutlich zu erkennen ist. Aus der Karlsruher Zeit stammen auch die beiden Abhandlungen: „Zur Kenntnis des Weißtannenkrebses" und „Erfahrungen und Beobachtungen aus dem Forstgartenbetrieb" (Mündener Hefte). Der Beliebtheit Weises als Lehrer kam auch sein sympathisches, aufrechtes, bestimmtes und doch freundliches Wesen zustatten. Der Mangel eines eigenen Lehrreviers hat Weise wohl den Entschluß erleichtert, 1891 der ehrenvollen Berufung als Direktor der Forstakademie Münden Folge zu leisten.

Die Wiederbesetzung des Lehrstuhls für Produktionslehre, insbesondere des Waldbaues, im Jahre 1891 führte zu einer Stellungnahme eines Teils der badischen Forstbeamten zu dieser Professur, die die Forderung erhoben, es müßte ein mit den heimischen Verhältnissen vertrauter Forstmann die Vorlesung über Praxis des Waldbaues halten. Diese Vorlesung wurde aber zunächst dem Extraordinarius Dr. Max Endres (geb. 1860 zu Nürnberg) übertragen, der schon seit 1886, zunächst als Assistent mit Lehrauftrag, seit 1888 als a. o. Professor erstmals einen forstenzyklopädischen Vortrag zur Einführung der Anfänger neben solchen über Holzmeßkunde und Waldwertrechnung und allgemeine Repetitorien übernommen hatte und nun 1891 in Würdigung seiner seitherigen anerkannt sehr guten Leistung den Lehrstuhl Weises als ordentlicher Professor übertragen erhielt, wobei er neben Waldbau und Forstbenutzung auch noch über Waldwertrechnung, Forstgeschichte und Bodenkunde las, — ein Kompromiß von zwei seither getrennten Lehrgebieten, das 1893 im Sinne der Wünsche der Forstbeamten insofern eine Abschwächung erfuhr, als ein Mitglied der Fortdirektion (Siefert) nebenamtlich einen Lehrauftrag für „Waldbau II. Teil", d. h. für die Praxis des Waldbaues mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Baden sowie für die zu diesem Lehrfach gehörigen Exkursionen und Übungen, erhielt.

Endres, der 1885 promovierte und 1886 die Staatsprüfung mit bestem Erfolg bestanden, auch zwei Semester an der Universität Berlin Staatswissenschaft und Mathematik studiert hatte, hatte in Karlsruhe schon mit 26 Jahren bewußt die Hochschullaufbahn beschritten und bekleidete bereits mit 31 Jahren eine ordentliche Professur. Vermöge seiner sehr guten pädagogischen Veranlagung und seiner temperamentvollen und klaren Vortragsweise hatte Endres es verstanden, schon von Anfang an seinen Unterricht anregend zu gestalten. Auch entfaltete er während seiner 9jährigen Lehrtätigkeit in Karlsruhe eine lebhafte schriftstellerische Tätigkeit, wovon nur genannt seien:

1. „Die Waldbenutzung vom 13. bis Ende des 18. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur Geschichte der Forstpolitik" (1888), wohl der erste Versuch, die Forstgeschichte nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu orientieren;
2. die Artikel „Forst und Jagd", ein Handwörterbuch der Staatswissenschaften (1892);
3. „Lehrbuch der Waldwerterrechnung und Forststatik" (1895), das in übersichtlicher Stoffanordnung einen weiteren Ausbau der Judeich-G. Heyerschen Richtung darstellt und das Prinzip des Bodenreinertrags eindringlich verteidigt;
4. außerdem zahlreiche Zeitschriftenartikel, u. a. eine Polemik gegen das badische Einrichtungsverfahren, auf die der Referent für Forsteinrichtung, Geh. Rat Krutina, antwortete.

Das große Werk von Endres, das „Handbuch der Forstpolitik", ist 1905 erschienen (2. Auflage 1922).

Der erfolgreiche Lehrer und Forstschriftsteller erhielt 1895 einen ehrenvollen Ruf in sein Heimatland, an die forstlich gut ausgestattete und vielbesuchte Universität München, womit sich dem erst 35jährigen Forstgelehrten ein weit größeres und dankbareres Feld der Tätigkeit eröffnete.

Wie schon oben angedeutet, wurde die im Jahre 1867 von der Hochschule abgelehnte Einrichtung, Lehramt- und Verwaltungstätigkeit miteinander zu verbinden, im Jahre 1893 wieder aufgenommen, indem ein Mitglied der zentralen Forstbehörde einen Lehrauftrag für Waldbau erhielt. Beim Weggang von Endres 1895 wurde auf den Lehrstuhl für Produktionslehre (Waldbau und Forstbenutzung) der mit dem Lehrauftrag betraute Forstrat Xaver Siefert (geb. 1849 in Freiburg) berufen, der aber gleichwohl Mitglied der Forstdirektion blieb, den Inspektionsdienst in 6 Forstämtern beibehielt und nach Schubergs Tod auch noch die Leitung des forstlichen Versuchswesens übernahm, wodurch sich eine gewaltige Arbeitslast auf den Schultern eines Mannes häufte. Gleichwohl gelang es seiner Begabung, seiner unermüdlichen Schaffenskraft und seiner eisernen Pflichttreue, als Lehrer erfolgreich zu wirken vermöge der Gründlichkeit seines Wissens und seiner großen Erfahrung und nicht zuletzt vermöge des Ernstes und der Tiefe seiner Berufsauffassung. Diese Eigenschaften befähigten Siefert, im Hörsaal wie namentlich auch bei den Exkursionen und Übungen auf die forstliche Jugend erzieherisch einzuwirken und bei ihr den Sinn für strenge Pflichtauffassung zu wecken und zu fördern. Siefert, der sich selbst in St. Blasien waldbaulich vorzüglich betätigt hatte, war ein ausgesprochener Anhänger des Waldbaues von Gayer, der selbst für seine

Lehre durch eigene scharfe und vergleichende Beobachtung manche Anregung aus der badischen Schwarzwaldwirtschaft empfangen hatte. Natürliche Verjüngung in ungleichaltrigen Waldformen zur Ausnutzung des Lichtungs- und Sortimentszuwachses auf geeigneten Standorten — Femelschlagformen, auch Femelwald und Mittelwald, wo ihm die Voraussetzungen dafür vorzuliegen schienen, Mischwald und gesunde Boden- und Bestandespflege — bildeten die Eckpfeiler seiner Waldbaulehre. Siefert war mit der erste, der auf die Verbreitung von Ortsteinbildungen im Gebirge hingewiesen hat, über die er 1901 auf der deutschen Forstversammlung in Regensburg einen Vortrag hielt und deren Bekämpfung er nunmehr einen großen Teil seiner Arbeit widmete. Sie gaben ihm Anlaß, auf Errichtung eines bodenkundlichen Laboratoriums an der Technischen Hochschule zu dringen, das unter seiner Oberleitung stand und dann unter dem Dozenten Helbig nach Freiburg übergesiedelt ist.

Daß die Zahl seiner Publikationen nur klein ist, erklärt sich zumeist aus seiner übergroßen Gewissenhaftigkeit und einer gewissen Ängstlichkeit, mit der er die Grundlagen und Ergebnisse der Untersuchungen prüfte. Außer dem erwähnten Vortrag über Ortsteinbildung hat Siefert Abhandlungen über „Ertragsuntersuchungen aus einem badischen Mittelwald", die „Kulturversuche auf dem Köcherhof" (gemeinsam mit Burger), „Stickstoffdüngungsversuche" (gemeinsam mit Helbig), „Der deutsche Wald, sein Werden und seine Holzarten" (Rektoratsrede 1906), ferner ein Referat „Gesetzliche Vorkehrungen, betr. den Schutz der natürlichen Landschaft und Erhaltung der Naturdenkmäler" (Internationaler Forstkongreß, Wien 1907) und andere kleinere Aufsätze veröffentlicht.

Siefert hat an dem Gedeihen und der Entwicklung der Technischen Hochschule, an der er eine geachtete Stellung einnahm, allzeit lebhaften Anteil genommen und sie 1905/06 als deren Rektor geleitet. Daneben war ihm aber die ständige Verbindung mit der praktischen Verwaltung starkes Lebensbedürfnis. Die badische Forstverwaltung hat allen Anlaß, ihm für den guten Geist, in dem er 27 Jahre seine Schüler und ihre späteren Beamten in die Wissenschaft eingeführt hat, dankbar zu sein.

Auf die freie Assistentenstelle mit Lehrauftrag wurde für den zum Ordinarius vorgerückten Endres 1892, auf Empfehlung durch Judeich, Dr. Udo Müller (geb. 1864 zu Donndorf in Bayern und aufgewachsen auf dem Rittergut Polenz in Sachsen) berufen, der seine forstliche Ausbildung an der Forstakademie Tharandt und durch zweisemestriges Studium in Leipzig genossen und dann 1893 mit einer Arbeit über „Staatswaldveräußerungen" in Tübingen promoviert hatte. Judeich, dessen Schüler Müller war, bezeichnet diesen als einen Mann, der sich für die akademische Laufbahn seinem Wissen und Wesen nach vorzüglich eigne, und Müller hat dann auch, wie Endres, diese Laufbahn ohne längere forstliche Praxis im Alter von 28 Jahren beschritten. Geistig war Müller der Schüler und Erbe Judeichs und Kunzes. Wie Judeich ein entschiedener Vertreter der Bodenreinertragslehre, aber doch in mehr abgewogener, den praktischen Verhältnissen Rechnung tragender Form, weshalb die Befürchtung auf seiten der badischen Forstverwaltung, Müller könnte im Lehrbetrieb der Hochschule einer einseitigen Wertung der Judeich-Preßlerschen Richtung Geltung verschaffen, sich nicht verwirklichte. Vielmehr hat er es nach anfänglicher Zurückhaltung gegenüber den ihm völlig fremden badischen Waldverhältnissen doch bald verstanden, das richtige Verhältnis für die vom sächsischen Walde so sehr verschiedenen Waldformen und Betriebsweisen zu gewinnen, wobei ihn auch ein feines Taktgefühl leitete. Müller war daher auch zur Mitarbeit bereit, als die badische Forstverwaltung im Jahr 1912 eine neue Forsteinrichtungsordnung herausgab, in der im Sinne Guttenbergs der Waldreinertrag mit einer angemessenen Korrektur durch den Bodenreinertrag als oberstes Wirtschaftsziel aufgestellt wurde. Dieser Standpunkt hat in der forstlichen Literatur eine im wesentlichen zustimmende Beurteilung durch Müller erfahren. Politisch konservativ hat Müller einen gewissen Konservatismus in der Bewirtschaftung des Waldes und so auch der nötigen Stabilität in der Forsteinrichtung die Berechtigung in dem Sinne zuerkannt, daß wissenschaftliche Forderungen und in den einzelnen Forstverwaltungen bewährte Erfahrung zu heilsamem Fortschritt angemessen miteinander zu verbinden seien. Wie bekannt, war das eigenste, etwas enge literarische Arbeitsgebiet Müllers die Holzmeßkunde, die er in seinem noch zu seinen Lebzeiten in dritter Auflage erschienenen „Lehrbuch" in vollendet klarer Form dargestellt hat. Die Bearbeitung dieses Gebietes in Loreys Handbuch wie auch des Abschnittes „Waldwertrechnung und Statik" in der dritten Auflage entstammt gleichfalls seiner Feder. Bekannt sind auch seine klaren kritischen Jahresberichte über die Fächer seines Lehrgebiets in den Supplementheften dieser Zeitschrift, die nun nach 11jähriger Unterbrechung (für 1913 letzter Bericht) wieder erscheinen sollen. Auch auf dem Gebiet der Jagdkunde, für die der auf dem Lande Aufgewachsene viel Ver-

ständnis mitbrachte, hat er eine Reihe von guten Aufsätzen veröffentlicht. Gewiß hätte Müller mit seiner klaren Auffassung und guten mathematischen Durchbildung auch auf dem mit seinem Lehrstuhl (Betriebslehre) eng verbundenen Gebiet der Ertragsforschung Wertvolles leisten können, wenn er sich auch gleich seinem Vorgänger Schuberg dieser Aufgabe gewidmet hätte.

Ganz gut war Müller, der 1898 zum a. o. Professor und 1904 zum Ordinarius ernannt wurde, als Lehrer durch die mit anregender Form verbundene Gründlichkeit und Sachlichkeit des Vortrags, die es den Studierenden leicht machte, dem Vortrag zu folgen und in das Wesen der Betriebslehre einzudringen. Ebenso hat er es durch seinen Vortrag über Jagdkunde verstanden, die Liebe für Wald und Wild bei den Zuhörern zu wecken.

Die Vereinigung der beiden forstlichen Lehrstätten Südwestdeutschlands in Freiburg im Jahre 1920 hat auch er mit Freuden begrüßt, doch war ihm leider nur noch eine kurze dreijährige Wirksamkeit daselbst beschieden.

Die Reihe der forstlichen hauptamtlichen Lehrer an der Technischen Hochschule findet ihren Abschluß mit der Person von Dr. Hans Hausrath (geb. 1866 in Heidelberg), der 1890 die badische Staatsprüfung mit gutem Erfolge bestand, 1891 in München mit einem „Beitrag zur Geschichte der natürlichen Verjüngung in der Schirmschlagform. Eine historische Studie auf dem Gebiete des Waldbaues", promovierte, dann 4 Jahre (1891—1895) in verschiedenen Zweigen der badischen Forstverwaltung erfolgreich tätig war und 1895 auf die Hochschule als Assistent (mit Abhaltung von Repetitorien) berufen wurde. Hausrath habilitierte sich im gleichen Jahre als Privatdozent mit der Schrift „Die Waldwegbauten des Forstbezirks St. Blasien". Im Jahre 1899 wurde Hausrath, der 1898 mit dem Charakter als a. o. Professor bereits die Vorlesung über Forstpolitik übernommen und sich nach dem Urteil von Rektor und Senat (Engler) der Technischen Hochschule und des engeren Berufungsausschusses als ganz ausgezeichnete Lehrkraft erwiesen hatte, zum etatmäßigen a. o. Professor ernannt unter Übertragung der Fächer Forstpolitik, Statistik, Waldweg- und Wasserbau, Forstschutz, Forst- und Jagdgeschichte sowie Forstverwaltung. 1904 folgte die Ernennung zum Ordinarius. Das obige Lehrgebiet hat Hausrath bis zur Übersiedelung nach Freiburg und dem damit verbundenen Ausscheiden Sieferts beibehalten, wo er dann, seiner Neigung entsprechend, den Lehrstuhl für forstliche Produktionslehre erhielt.

Während dieser 25jährigen Lehrtätigkeit in Karlsruhe und daran anschließend in Freiburg hat Hausrath eine außerordentlich große und weitgespannte literarische Tätigkeit entfaltet, die teilweise auch über das engere forstliche Gebiet hinausgeht, wie z. B. in dem meines Erachtens klassischen Werk: „Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft" (in „Wissenschaft und Hypothese" 1911), in dem mit außerordentlich großen Literaturnachweisen der Versuch gemacht wird, unser Wissen vom ursprünglichen Aussehen der deutschen Landschaft und ihren Änderungen zusammenzufassen und so die heutigen Zustände zu erklären. Der Verfasser gelangt auf Grund seiner zum Teil auf eigene Laboratoriumsversuche gestützten Untersuchungen — Moorbildung — zu dem Ergebnis, daß den durch menschliche Eingriffe verursachten Veränderungen in den Vegetationsformen eine größere Bedeutung zukommt als den natürlichen Faktoren.

In den Veröffentlichungen nahmen Forschungen auf dem Gebiete der Forstgeschichte, namentlich in der ersten Zeit, einen breiten Raum ein; daneben bilden aber späterhin fast alle Gebiete der Forstwissenschaft den Gegenstand seiner literarischen Behandlung. Alle Veröffentlichungen tragen den Stempel gründlicher und erschöpfender Arbeit.

Hausrath steht forstpolitisch auf dem Standpunkt, daß in der Forstwirtschaft, diesem eigenartigen Zweig der Volkswirtschaft, das naturgesetzliche, volkswirtschaftliche und Rentabilitäts-Prinzip Berücksichtigung verdiene, wobei er dem naturgesetzlichen Prinzip bei moderner Waldbehandlung (Dauerwald) den Vorrang einräumt. Jedenfalls aber ist es seine Auffassung, daß für die Durchführung der Bodenreinertragslehre ein Schwergewicht von Gründen nicht geltend gemacht werden kann.

Von den zahlreichen Publikationen seien folgende einzeln aufgezählt:

I. Selbständige Bücher und Abhandlungen in Handbüchern.

1. Forstgeschichte des rechtsrheinischen Teils des Bistums Speyer (1898).
2. Der deutsche Wald (Aus Natur und Geisteswelt 1907 1. Aufl., 1913 2. Aufl.).
3. Pflanzengeographische Wandlungen der deutschen Landschaft (obenerwähnt) (1911).
4. Die Geschichte des Waldeigentums im Pfälzer Odenwald, Festschrift (1913).
5. Die Waldwirtschaft in: Die Pflanzen und der Mensch 1913.
6. Forstwesen in: Grundriß der Sozialökonomik (1922).
7. In Loreys Handbuch der Forstwissenschaft die Abschnitte:
   a) Transportwesen, 2.—4. Aufl.
   b) Waldschönheitspflege, 4. Aufl.
   c) Forstschutz, gemeinsam mit Beck, 4. Aufl.

8. Die Kapitel: „Die badische Forstwirtschaft“ und „Jagd“ in dem Sammelwerk „Das Großherzogtum Baden“, 2. Aufl.

II. Neuherausgabe von Werken Stötzers:
a) Waldwegbaukunde, 5. Aufl. 1913.
b) Waldwertrechnung und forstliche Statik, 5. Aufl. (1913) und 6. Aufl. (1921).

III. Zeitschriften: Aufsätze und Vorträge.

Es sind rund 50 Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Waldbaues (Dauerwald), der Forstgeschichte (Waldeigentum, Holzartenwechsel u. a.), der Forstpolitik (Waldbesteuerung), der Forsteinrichtung, des forstlichen Bildungswesens und neuerdings auch des forstlichen Versuchswesens sowie Nachrufe in der Allgem. Forst- und Jagdzeitung, im Forstw. Zentralblatt, in den Verhandlungen des Badischen Forstvereins und des Naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe u. a. a. O. Auf die Untersuchung „Die Entstehung des Breitlohmisses am Kaltenbronn, ein Beitrag zur Erforschung der Moorbildungen des nördlichen Schwarzwaldes“ sei besonders hingewiesen.

Das Kapitel „Waldschönheitspflege“ in Webers Handbuch hat in ganz neuer Bearbeitung eine auch praktisch wertvolle Darstellung erfahren. Ich führe daraus nur folgende grundlegenden Sätze an: „Der ald ist schön, der in uns das Gefühl ungeteilter harmonischer Befriedigung auslöst.“ — „Die waldbaulich beste Wirtschaftsform wird fast immer auch die schönste sein.“ — „Stellen wir uns also grundsätzlich auf den Boden des Dauerwaldgedankens.“ — „Die Schönheitspflege soll nur innerhalb der Grenzen der Wirtschaftlichkeit getrieben werden“, lauter Sätze, denen man ohne Einschränkung zustimmen kann.

Hausrath darf hiernach als einer der vielseitigsten zeitgenössischen Forstschriftsteller bezeichnet werden. Es leuchtet ein, daß ein Gelehrter von so reichem Wissen nicht bloß auf dem Katheder, sondern auch im persönlichen Verkehr mit den Studierenden eine wissenschaftliche Atmosphäre zu schaffen und zu wissenschaftlicher Einstellung vielseitige Anregung zu geben vermag.

Endlich sei noch des letzten forstlichen Dozenten in Karlsruhe, Dr. E. Wimmer, gedacht, der sich 1912 habilitierte und bis zum Kriegsausbruch über ausländische Holzarten und Holzhandelsfragen las sowie verschiedene Repetitorien und Übungen abhielt. Wimmer hat sich auf den genannten Gebieten auch mehrfach literarisch betätigt und als Assistent des Versuchswesens die Ertragstafel der Rotbuche von Schuberg in neuer Bearbeitung und neuerdings (1924) das Buch „Die Lehre von Forstschutz“ (Kauschinger-Fürst) neu herausgegeben.

Das forstliche Lehrbild der Anstalt würde aber eine Lücke aufweisen, wollten wir nicht auch noch des Zoologen Nüßlin und des Botanikers Klein gedenken, die ihre wissenschaftliche Tätigkeit der Forstzoologie (Entomologie) und der Forstbotanik zugewendet haben. Ersterer ist durch seinen „Leitfaden der Insektenkunde“ mit seiner knappen, streng wissenschaftlichen Fassung, der gleichwohl die praktischen Bedürfnisse des Forstschutzes berücksichtigt, allgemein bekannt geworden (1904 1. Aufl., 1912 2. Aufl.). Vom forstzoologischen Institut in Karlsruhe war durch Einführung der anatomischen Methoden zur Lösung der praktisch wichtigen Generationsfragen die Führung in der Borkenkäferbiologie wie auch der Morphologie und Systematik ausgegangen. Auch über die Biologie der Pflanzenläuse haben Nüßlins exakte Untersuchungen wertvolle Ergebnisse gezeitigt.

Der Botaniker Klein ist der Verfasser der „Forstbotanik“ in der 2. bis 4. Aufl. in Loreys Handbuch. Durch Herausgabe seiner wissenschaftlich und zugleich gemeinverständlich gehaltenen Bücher über „Unsere Waldbäume, Sträucher und Zierholzgewächse“ (1910 1. Aufl., 1923 2. Aufl.), ferner „Unsere Waldblumen und Farne“ (1912 1. Aufl., 1925 2. Aufl.), „Unkräuter“ (1913), „Unsere Pilze“ (1921), lauter Werke mit sehr guten, naturgetreuen farbigen Abbildungen, hat Klein der forstlichen Jugend wie dem Praktiker und Naturfreund ausgezeichnetes Anschauungs- und Belehrungsmaterial in die Hand gegeben, das geeignet ist, das forstliche Auge zu öffnen und den Blick für die Vielgestaltigkeit und Schönheit des Waldes zu schärfen. In seiner Festrede „Ästhetik der Baumgestalt“ (1913) hat er auf botanischer Grundlage die Bedingungen der typischen Schönheit der Baumgestalten entwickelt. Auch der bildlichen Darstellung der durch innere morphologische und äußere Umformungen und Mißbildungen verursachten Baumgestalten und Baumformen hat er sich gerne gewidmet.

Schließlich sei noch des Bodenkundlers (Chemikers) Dr. Helbig gedacht, der die dritte Auflage der „Standortslehre“ in Loreys Handbuch verfaßt hat. In seinem bodenkundlichen Laboratorium hat er eine große Anzahl von Untersuchungen über Ortsteinbildungen, über Kalk- und Stickstoffdüngung, über Bodenverkittung, über Wasserverdunstung des gewachsenen Bodens, über die Wirkung der Streunutzung u. a. durchgeführt, die eine wertvolle Bereicherung unseres wissenschaftlich noch mangelhaften waldbaulichen Wissens darstellen.

Angedeutet soll schließlich noch werden, daß den Lehrstuhl für Volkswirtschaft und Finanzwissen-

schaft allezeit wissenschaftlich anerkannt tüchtige Männer wie Emminghaus, Lehr, Gothein, Bücher, Herkner, Zwiedineck-Südenhorst u. a. bekleidet haben, die allerdings nach jeweils kürzerer Lehrtätigkeit ihren Wirkungskreis wieder verließen und an Universitäten übersiedelten, wo diese Fächer Selbstzweck, nicht bloß Hilfswissenschaft sind. Auch lag der Vortrag der auf das praktische Bedürfnis der Forststudierenden zugeschnittenen rechtswissenschaftlichen Fächer stets in der Hand hervorragender höherer juristischer Beamter (Bajer, Küßwieder, Eberlein, Trefurt, Schenkel, Lewald u. a.), deren Vorträge gerne besucht wurden.

III. Innere und äußere Einflüsse auf den Bestand der Anstalt.

Die Darstellung über die Entwicklung des Unterrichts und des Studienplanes haben uns gezeigt, wie der forstliche Ast immer stärker und lebensvoller in den Organismus der Technischen Hochschule hineingewachsen ist. Wie die Akten des Unterrichtsministeriums ersehen lassen, haben auch, von wenigen Ausnahmen abgesehen, zwischen der Direktion der Anstalt und der Abteilung für Forstwesen stets die besten Beziehungen bestanden. Die Anträge der Forstabteilung auf Verbesserung und Erweiterung des forstlichen Unterrichts fanden bei der Leitung der Anstalt stets volle Unterstützung. In das Rektoramt der Hochschule wurden regelmäßig auch forstliche Dozenten berufen; Klauprecht bekleidete sogar neun Jahre lang ständig diese Ehrenstelle (1847 bis 1858), nur Vonhausen hat wiederholt — nicht zur Förderung des forstlichen Ansehens — eine Wahl abgelehnt.

Wenn gleichwohl schon bald nach Gründung der Anstalt Bestrebungen hervortraten, die auf eine Loslösung der forstlichen Fachschule von der technischen Bildungsanstalt mit Anschluß an die Universität abzielten, so sind die Gründe hierfür in besonderen Umständen zu suchen.

Klauprecht hatte bald nach Übernahme der Vorstandschaft, wie schon früher erwähnt, die Zuteilung eines eigenen Lehrreviers mit selbständiger Verwaltung und die Anstellung eines zweiten Lehrers mit praktischer Erfahrung verlangt. Ersteres wurde ihm von der Verwaltung nicht zugestanden, dagegen die Begehung und wirtschaftliche Beobachtung der benachbarten Staatswaldungen — auch die Fällung von Bäumen für wissenschaftliche Zwecke — gestattet. Die Berufung eines zweiten Lehrers stieß bei dem damaligen Mangel an geeigneten Personen und den hohen Anforderungen Klauprechts an die wissenschaftliche Qualifikation des zu Berufenden auf große Schwierigkeiten. Klauprecht konnte sich aber auch mit der Verbindung des forstlichen Unterrichts mit dem Polytechnikum nicht recht befreunden.

So kam es, daß der frühere Universitätslehrer bereits 1841 die Verlegung der Anstalt nach Heidelberg verlangte. Er begründete seinen Antrag damit, daß die Grund- und Hilfsfächer in Karlsruhe nicht richtig gehört werden könnten, daß es hier aber auch an dem richtigen Wald („Das erste Requisit") für Unterrichtszwecke fehle, während beiden Übelständen in Heidelberg abgeholfen werden könne. In Karlsruhe bestehe eine „naturwidrige Verbindung", die Forstschule sei in „ein Prokrustesbett eingezwängt".

Klauprecht bekam für seine Bestrebungen Hilfe von außen. Bereits 1842 hatte der Senat der Universität Freiburg die Verlegung nach Freiburg angeregt, wo auch Kameralisten, Finanzmännern und Regierungsbeamten Gelegenheit gegeben werden sollte, Forstwissenschaft und Landwirtschaft zu hören. Der Senat der Universität Freiburg wiederholte 1846 eindringlich seine Vorstellung. Und der Gemeinderat der Stadt Freiburg bat 1846 in einer Eingabe an den Großherzog um baldige Verlegung des Forstunterrichts nach Freiburg und stellte den Stadtwald von Freiburg für Unterrichtszwecke zur Verfügung. Beide Eingaben konnten sich auf die im Jahre 1846 in Freiburg tagende Versammlung süddeutscher Forstwirte berufen, wo der Ansicht Ausdruck gegeben wurde, daß kein Ort in Deutschland sich so gut wie gerade Freiburg für eine forstliche Unterrichtsstätte eigne. Dazu kam, daß die Zweite Ständekammer des Badischen Landtags im gleichen Jahre mit 25 gegen 23 Stimmen den Wunsch zu Protokoll gab, die Regierung wolle in möglichster Bälde die Übersiedelung der Forstschule nach Freiburg verfügen.

Klauprecht schloß sich dieser Bewegung lebhaft an; Freiburg sei in jeder Hinsicht der richtige Ort für eine Forstschule, „nicht aber die Sandwüste von Karlsruhe mit ihrer trostlosen naturarmen Umgebung". Für Freiburg werde auch leicht ein zweiter wissenschaftlicher Lehrer zu gewinnen sein.

Die Forstbehörde sprach sich gegen die Verlegung aus, und die Staatsregierung gab dem Beschluß des Landtags keine Folge.

Die Verhandlungen wegen Besetzung der zweiten Lehrstelle mit dem hessischen Forstmann Brumhard und dem Württemberger Tscherning zerschlugen sich.

Nachdem 1847 der hochbetagte Laurop sein Lehramt niedergelegt hatte, drängte die Lage endlich zur Entscheidung; die zweite Lehrstelle wurde 1848 ge-

nehmigt und, wie schon früher erwähnt, mit Dengler besetzt, dem zugleich die Verwaltung der Bezirksforstei Karlsruhe übertragen wurde.

Seit der Zeit des langen erfolglosen Verhandelns hatte Klauprecht, der mit Ausnahme weniger Fächer zeitweise die ganze Last des forstlichen Unterrichts zu tragen hatte und nebstdem noch die allgemeinen staatswirtschaftlichen Vorträge an der Hochschule hielt, seine Anstrengungen auf Verlegung endgültig aufgegeben.

Es mag als ein gutes Omen für das heutige Forstinstitut in Freiburg gedeutet werden, daß es wieder der Ort Freiburg war, wo auf der dritten Versammlung deutscher Forstmänner[1]) 1874 im Kampfruf „Akademie oder allgemeine Hochschule" das Votum zugunsten der letzteren abgegeben wurde, wobei als Hochschule zwar nicht die Universität als die alleinige, aber doch als die beste Lösung aus dem Kampf der Meinungen hervorging.

Innerhalb des Forstinstituts selbst wurde die Frage der Verlegung nur noch einmal, im Jahre 1879, in einer Denkschrift von Schuberg aufgegriffen, der im Hinblick auf die gesunkene Frequenz und die Befürchtung, daß die Universität Straßburg auch forstliche Lehrstühle errichten werde, wovon er eine weitere Überflügelung erwartete, nochmals die Verlegung nach Freiburg mit seinen vielen Vorzügen empfahl, insbesondere aber auch dem Gedanken der Zusammenlegung der süddeutschen Anstalten Ausdruck verlieh, zumal die Verbindung mit dem Polytechnikum auswärts wenig Anklang gefunden habe und der organische Zusammenhang mit diesem doch nur ein lockerer sei.

Aber auch dieser letzte Vorstoß seitens der Anstalt selbst fand bei der Forst- und Unterrichtsverwaltung kein Gehör.

Fortan gelangte die Führung in dieser Frage in die Hände der Forstbeamten und der Parlamente.

Die Frage der Frequenz bildete jetzt den springenden Punkt; die sonstigen Vorzüge der Universitätsbildung spielten dabei doch mehr eine sekundäre Rolle.

Von den drei süddeutschen Kleinstaaten Württemberg, Baden und Hessen hatte jeder eine eigene Bildungsstätte, während die Großstaaten Preußen und Bayern auch nur je eine, Preußen erst später eine zweite besaß. Die genannten drei Kleinstaaten litten an einer Überfüllung mit forstlichen Bildungsstätten und an einem Mangel an Studierenden. Die Neugründungen von Münden und Zürich verschärften die Lage. Dazu kam, daß gerade die Großstaaten die Freizügigkeit ihrer Staatsanwärter am meisten einschränkten. Auch der Zuzug von Reichsländern nach Karlsruhe war erschwert, ja unmöglich; das Studium dieser Forstbeflissenen an einer preußischen Anstalt war zwar nicht befohlen, aber doch gerne gesehen. So war es ganz natürlich, daß nicht bloß in Karlsruhe, sondern auch an der in einer besseren Position befindlichen Universität Tübingen der chronische Mangel an Hörern immer größer wurde, während Gießen mit seinem Anschluß an Mitteldeutschland in dieser Beziehung noch besser daran war. Die zeitweise bessere Frequenz von Karlsruhe war nur die Folge eines ungesunden das Bedürfnis weit übersteigenden Andrangs zum Forststudium. Daß unter diesen Umständen auch die innere Befriedigung der Dozenten in der Ausübung des Lehramtes leiden mußte, bedarf keiner weiteren Begründung. Die Einführung des numerus clausus im Jahre 1909 mußte sodann das Schicksal der Anstalt besiegeln.

Dem gemeinsam chronisch gewordenen Übel konnte nicht anders als durch zwischenstaatliche Verständigung über Zusammenlegung abgeholfen werden. Der Gedanke der gänzlichen Aufhebung des forstlichen Unterrichts der süddeutschen Kleinstaaten mit ihrer typischen Forstwirtschaft und ihrem reichen und wertvollen Waldbesitz konnte keinen festen Boden gewinnen.

Der badische Forstverein hatte sich auf seinen Versammlungen zu Überlingen (1892), Baden (1903) und Konstanz (1904) in fast einmütig angenommenen Resolutionen für Verlegung des Unterrichts an eine Universität, zuletzt sogar für seine Aufhebung ausgesprochen, falls eine Verlegung nicht möglich sei. Damit konnte der Verein bei der Regierung nicht durchdringen „weil kein wirklich dringendes Bedürfnis vorliege" und „weil die Kosten außerordentlich groß wären".

In der Zweiten Kammer der Landstände, wo die finanzielle Unwirtschaftlichkeit des forstlichen Unterrichtsbetriebs in steigendem Maße die Aufmerksamkeit hervorrief, gab der Abgeordnete Obkircher 1908 der Regierung die einzig richtige Anregung, mit den Nachbarstaaten wegen Zusammenlegung ins Benehmen zu treten. Die Unterrichtsverwaltung hielt indessen noch 1911 an dem Standpunkt fest, daß die Aufrechterhaltung der Abteilung für Forstwesen geboten sei.

Erst die Nachkriegszeit brachte die Lösung. Die Anregungen gingen von Hessen und Württemberg

[1]) Bei diesem Anlaß wurde im romantischen Höllental auf dem Hirschsprungfelsen von dem Forstpraktikanten v. Schilling der vielbewunderte Hirsch aufgestellt.

aus. Der württembergische Landtag beschloß 1919 auf eindringliche Befürwortung durch den Unterrichtsreferenten, Staatsrat Bälz und mit Zustimmung der württembergischen Forstdirektion nahezu einstimmig die Zusammenlegung des land- und forstwirtschaftlichen Unterrichts für Württemberg und Baden. Nachdem Hessen leider seine anfängliche Bereitwilligkeit für die Zusammenlegung zurückgezogen hatte, kam nach Lage der Verhältnisse an den beiden badischen Universitäten nur die Universität Freiburg in Betracht, für die sich nun auch die badische Unterrichts- und Forstverwaltung mit allen Kräften einsetzten. Eine überreif gewordene Frucht war als Abschluß einer langen Entwicklung vom Baume gefallen.

Die Vereinigung trat mit dem 1. April 1920 in Kraft. Damit ging auch der von Klauprecht schon 1842 und 1846 geäußerte Wunsch endlich nach drei Menschenaltern in Erfüllung. Möge auch dessen damalige Prophezeiung sich erfüllen, daß diese Unterrichtsanstalt sich zur ersten in Deutschland entwickeln werde. Die inneren und äußeren Voraussetzungen dafür sind gegeben. Wohl keine der anderen deutschen Bildungsstätten weist eine ähnlich günstige und vielgestaltige forstliche Umgebung auf, und an der neuen Anstalt wirken im Lehramt längst bestens erprobte Kräfte, deren wissenschaftliche Namen auch über die Grenzen des Reichs hinaus bekannt sind. Die forstlich und in den Unterrichtsverwaltungen Maßgebenden, insbesondere der großen Länder, mögen endlich auch mehr und echte, nicht bloß Scheinstudienfreizügigkeit gewähren. Dies könnte der Hebung des deutschen Forstwesens nur förderlich sein.

IV. Einfluß der Unterrichtsanstalt auf die badische Forstwirtschaft.

Die Würdigung der pädagogischen und literarischen Leistungen der Kräfte, die 88 Jahre lang an der forstlichen Unterrichtsanstalt gewirkt haben, hat uns gezeigt, daß alle Lehrer ihr Bestes gaben, um den wissenschaftlichen Unterricht fruchtbringend zu gestalten. Das innere geistige, wissenschaftliche Leben war gesund und kräftig. Es gab keine Zeit im wissenschaftlichen Lehrbetrieb dieser Anstalt, in der eine einseitige Wertung einzelner Lehrgebiete hervorgetreten wäre. Der harmonische Geist Hundeshagens schützte vor einer solchen Störung des forstlichen Gleichgewichts der Kräfte. Lehranstalt und Forstverwaltung gingen einig in dieser Auffassung.

Die Bestrebungen der Forstbeamten nach Erlangung der Universitätsbildung waren nicht auf ungenügende Leistungen der forstlichen Lehrkräfte zurückzuführen, sondern entsprangen neben berufsständischen Motiven dem Wunsche, auch in den forstlichen Hilfswissenschaften (Volks- und Finanzwirtschaft und Rechtskunde) der Neuzeit entsprechend eine umfassendere Bildung zu erlangen und Gelegenheit zu bekommen, auch mehr allgemein bildende Vorlesungen zu hören. Daneben bestand der berechtigte Wunsch, durch die Verlegung die in Karlsruhe nicht mögliche Steigerung der gesunkenen Frequenz zu erreichen und dadurch die gesamte Leistungsfähigkeit der Anstalt zu heben. Eine Verletzung der Pietät und des Dankes gegen die alma mater lag diesen Bestrebungen nicht zugrunde.

Auch die Entscheidung der Regierung, die lange genug Zurückhaltung geübt hatte, wurde von keinen anderen Beweggründen bestimmt.

Was hat nun die badische Forstwirtschaft der früheren Unterrichtsanstalt zu verdanken?

Meines Erachtens lassen sich, wie teilweise schon oben angedeutet, günstige Einflüsse der Lehranstalt auf dem Gebiete der Forsteinrichtung und des Waldbaues, des Wegbaues und in der Organisation der Forstverwaltung feststellen.

Es hat ein guter Stern über der Anstalt gewaltet, indem schon in der ersten Hälfte ihres Bestehens der Geist Hundeshagens und Karl Heyers, dieser beiden wissenschaftlich höchststehenden Männer der älteren Zeit, den Mittelpunkt der Lehren bildete, die Gegenstand der Vorträge waren.

Klauprecht, der Schüler, später Amtskollege und geistiger Erbe Hundeshagens, lehrte streng nach dessen Theorien. Die Lehre vom Fachwerk nach G. L. Hartig und Cotta (Massenfachwerk) war damals herrschend. Hundeshagen bekämpfte aber diese Lehre und stellte ihr, seiner Zeit weit vorauseilend, seine „rationelle" Vorratsmethode gegenüber, in der er die Festlegung des Betriebsplanes auf 10 Jahre beschränkte, „um der Einsicht des Verwaltungspersonals nicht vorzugreifen". Seiner Ertragsbestimmung (Forstabschätzung) läßt er eine „Wirtschafts- oder Forsteinrichtung" vorausgehen, die nicht der „Taxator", sondern der „Forstwirtschafter" aufzustellen hat. Er will grundsätzlich dem Verwaltungspersonal die Wahl der Hiebsorte überlassen, wobei waldbauliche und andere Gesichtspunkte maßgebend sein sollen.

Und Karl Heyer gab in seiner Methode der Ertragsregelung der Etatsformel einen Betriebsplan bei, der neben Beschaffung der Formelgrößen für den Hiebssatz der Herstellung einer gewissen räumlichen Ordnung dienen soll, weil, wie Heyer ausdrücklich und sehr zutreffend hervorhebt, die praktische Etatsordnung mit gutem Erfolg in die engen

Grenzen einer mathematischen Formel sich nicht einzwängen lasse.

Mit dieser damals hohen Einstellung, die eine angemessene Beziehung zwischen Forsteinrichtung und Waldbau herstellen will, war auch einrichtungstheoretisch der Boden für eine standortsgemäße und freie Bestandeswirtschaft geebnet.

Der Vortrag dieser, in der Grundrichtung gezeichneten gesunden Lehren durch Klauprecht mußte seine Wirkung ausüben.

Man bedenke aber, daß das erste badische Forsteinrichtungsverfahren (1836) gleichfalls auf dem Massenfachwerk aufgebaut war, das auch von Klauprecht unerschrocken in Wort und Schrift bekämpft wurde.

Es kann kein Zweifel bestehen, daß gerade unter dem Einfluß dieser Lehren die Schüler Klauprechts und späteren Beamten dem schematisierenden Fachwerk in Baden ein rasches Ende bereitet haben und in der Praxis der Forsteinrichtung schon bald ein freieres Verfahren zur Geltung brachten, das der obigen Grundrichtung Rechnung trug.

Auch der Nachfolger Klauprechts, Schuberg, stand im wesentlichen auf dem gleichen Boden, er war der K. Heyerschen Lehre besonders zugetan. Durch den literarischen Niederschlag seiner Ertragsforschungen hat Schuberg dann weiterhin erstmals streng wissenschaftliche und zuverlässige, dem badischen Walde entnommene Zuwachs- und Ertragsnachweisungen veröffentlicht, die allein schon ein dauerndes Verdienst um die Förderung der badischen Forstwirtschaft bedeuten.

Und selbst der Judeichschüler Müller, Schubergs Nachfolger, für den letzten Endes doch das Bekenntnis zur wirtschaftlichen Richtigkeit der Faustmannschen Formel und des Weiserprozents des aussetzenden Betriebs maßgebend war, wirkte bei einer Forsteinrichtungsordnung mit, in der neben der Rentabilität die Nachhaltigkeit des Betriebs in Verbindung mit freier Bestandeswirtschaft (natürliche Verjüngung) das oberste Prinzip war.

Die Beachtung dieser gewichtigen Tatsachen würde schon genügen, um den segensreichen Einfluß des forstlichen Instituts auf die badische Waldwirtschaft zu kennzeichnen.

Daß auf dem Gebiete des Waldbaues allezeit eine Lehre vorgetragen wurde, deren Grundton naturgesetzlich eingestellt war (Hundeshagen, Klauprecht, Karl Heyer, Gayer, Mayr, Wagner, Ramann, Cieslar, Engler u. a.) und deshalb der Förderung der natürlichen Verjüngung und der Begründung gemischter Bestände sowie einer gesunden Bodenpflege zur Erreichung des nachhaltig höchsten Massen- und Geldertrags Vorschub leistete, wurde schon oben berührt. Klauprecht, Dengler, Schuberg, Vonhausen, Endres, Weise, Siefert und Hausrath haben sich um die Verbreitung dieser Lehren viele Verdienste erworben.

Nur einem solchen, jahrzehntelang im Geiste unserer besten Theoretiker und Praktiker des Waldbaues natur- und standortsgemäß geübten Waldbaubetrieb ist es zu verdanken, daß die Produktionskraft des badischen beförsterten Waldes nicht nur erhalten, sondern an vielen Orten schon zur nachhaltig möglichen Obergrenze hin gesteigert worden ist, was in den stetig ansteigenden, heute meist recht hohen Nutzungsziffern entsprechenden Ausdruck findet, — der überzeugendste und klarste Tatsachenbeweis dafür, daß man in den vielen Jahren den richtigen, naturgemäßen Weg gegangen ist. Es unterliegt deshalb auch keinem Zweifel, daß dieses in Bodenzustand — soweit nicht Streunutzung schädlich gewirkt hat — und Bestandesverfassung reiche waldbauliche Erbe nur dann in unverminderter Kraft und Werterzeugung erhalten werden wird, wenn auch weiterhin die Möglichkeit gegeben ist, mit allen technischen Mitteln die seitherige, standörtlich weit differenzierte Waldbehandlung in angemessener Weiterentwicklung fortzuführen.

Ein Spezialgebiet der Karlsruher Lehrstätte, der Waldwegbau, bedarf noch einer besonderen Würdigung. Von Anfang an war dieses Lehrgebiet, wie schon gesagt, Gegenstand einer besonderen Vorlesung und auch der Prüfung beim Abschluß der Studien.

Schon Jägerschmid trug, leider nur kurze Zeit, darüber vor. Dann gab Klauprecht, lange vor allen anderen forstlichen Lehranstalten, die Anregung dazu, daß eine ständige Vorlesung über Wegbau eingerichtet wurde. Kurze Zeit vor seinem raschen Tode trug der im Wegbau erfahrene Dengler diesen Lehrgegenstand vor und hinterließ einen praktisch wertvollen Leitfaden, bis dann Schuberg streng wissenschaftlich vorging und in seinem Werke die Bedeutung des Wegbaues nicht bloß von der rein technischen Seite, sondern auch vom Standpunkt der Rentabilität aus behandelte. Hausrath übernahm die Erbschaft Schubergs. Es ist wohl kein Zufall, daß dieser zur Erlangung der venia legendi eine Abhandlung vorlegte, die über Waldwegbau handelt. Sie entstand aus der praktischen Beschäftigung mit diesem Wirtschaftszweig. Die besondere Pflege dieses Lehrgebietes, das ohne Verbindung mit der Technischen Hochschule wohl kaum diesen Ausbau erfahren hätte,

hat in der badischen Forstwirtschaft reiche Früchte getragen. Nicht nur wurden vor allem die vielen Gebirgswaldungen des Staates und der Gemeinden und Körperschaften zur Ermöglichung einer angemessenen Nutzungssteigerung besser aufgeschlossen, die Verdichtung des Wegnetzes trug auch wesentlich dazu bei, die Bewirtschaftung waldbaulich feiner und intensiver zu gestalten, richtige Bestandeswirtschaft zu treiben und das Gerippe für die räumliche Ordnung abzugeben. Der Fortschritt im Ausbau des Wegnetzes wurde geradezu zu einem Gradmesser für den finanziell und wirtschaftlich angemessenen Stand der Nutzung und die Pflege der Bestandesglieder des einzelnen Waldes. Einzelne badische Forstleute hatten auf diesem Gebiet schon frühzeitig, auch über die Grenzen des Waldes hinaus, Hervorragendes geleistet, bis durch den Einfluß der theoretisch-praktischen Unterweisung die Pflege dieses wichtigen Gebietes forstliches Allgemeingut wurde. Die Herausgabe des sehr brauchbaren Leitfadens für „die Vorarbeiten zum Wegbau in Waldungen" durch einen im Wegbau hervorragend tätigen Bezirksbeamten, Forstrat a. D. Müller in Freiburg[2]), ist mit ein Beweis dafür, welch hohe Bedeutung und Würdigung der Wegbau in Baden erlangt hat.

Der Forderung der Wirtschaftlichkeit ist in praxi auf diesem Wege unendlich mehr gedient worden als durch die beste Kenntnis und Würdigung der mathematischen Formeln über finanziellen Umtrieb, Weiserprozent und Bestands- und Kostenwert.

Schließlich noch ein Wort zur Entwicklung der badischen Forstorganisation in diesem Zusammenhange. Die für den Wirtschaftsvollzug verantwortlichen Bezirksbeamten wurden in Baden schon frühzeitig, im Jahre 1868, selbständig gemacht, von wo an die außen befindlichen Inspektionsstellen aufgehoben wurden und die Wirtschaftsinspektion auf die zentrale Behörde überging. Für diese frühe Selbständigmachung war der Grundgedanke maßgebend, den der erste Vorstand der Schule, Bronn, in seiner oben erwähnten Antrittsrede entwickelte, in der er für den Wirtschafter ein solches Maß an wissenschaftlicher Ausbildung verlangte, daß dieser wirtschaftlich selbständig gemacht werden müsse.

Die badische Forstverwaltung stellte sich 1868 auf den Standpunkt, daß die wissenschaftliche Ausbildung an der Hochschule in jener Zeit einen solchen Grad erreicht habe, daß das zu viele Inspizieren der Wirtschafter nicht mehr nötig, ja vom Übel sei, weil sie der Berufsfreudigkeit und der Entwicklung einer gesunden Individualität der verantwortlichen Beamten nur schade.

Ich glaube, auf Grund meiner langjährigen Erfahrungen feststellen zu dürfen, daß dieser Standpunkt im wesentlichen richtig war. Denn ohne die Freiheit und Berufsfreudigkeit der Wirtschafter hätte sich die reiche persönliche Initiative in dem Maße nicht entfalten können, wie es tatsächlich geschehen ist — einzelne Ausnahmen bestätigen die Regel —. Der heute anerkannt gute Stand der badischen Forstwirtschaft erhärtet die Richtigkeit dieser Feststellung.

So wollen denn die badischen Forstleute und alle, die in Karlsruhe Forstwissenschaft studiert oder sonstwie von dem Wirken der Anstalt forstliche Anregung und Belehrung empfangen haben, nicht zurückstehen, bei der diesjährigen Hundertjahrfeier der Technischen Hochschule ihrer alma mater dankbaren Herzens zu gedenken und in treuem Andenken einen Eichenkranz zu ihren Füßen niederlegen.

Benutzte Quellen:

1. Akten des badischen Unterrichtsministeriums.
2. Festgabe der Technischen Hochschule zum Jubiläum der 40jährigen Regierung des Großherzog Friedrich I. von Baden (1892).
3. Badische Biographien von Archivrat v. Weech. 1. u. 2. Bd.
4. Lebensbilder hervorragender Forstmänner von Heß. (Leider seit 1885 nicht mehr fortgeführt. Gretsch.)
5. Nachrufe in forstlichen Zeitschriften.
6. Verhandlungen des badischen Forstvereins.

[2]) Am 1. September 1925 gestorben.

Gedanken über die Anpassung der Forsteinrichtung an die modernen Forderungen des Waldbaues im Gebirge[1]).

Von Ing. Hans Hufnagl.

Überblicken wir die Fortschritte der Forstwirtschaft in den letzten Jahren, so muß unumwunden zugestanden werden, daß insbesondere auf dem Gebiete des Waldbaues ganz hervorragendes geleistet wurde, wir heute dank intensivster Forschungsarbeit im Verein mit den Erfahrungen der Praxis Kenntnisse erworben haben, die uns befähigen, die natürlichen Bedingungen für die Produktion von Holz nicht nur auszunützen und zu erhalten, sondern sogar noch zu

[1]) Vortrag, gehalten im Rahmen des „Absolventenverbandes deutscher Forstwirte der Hochschule für Bodenkultur" in Wien am 28. April 1925.

verbessern. Daraus allein ergibt sich schon die überaus große Bedeutung, welche dem Waldbau gegenwärtig und wohl auch in alle Zukunft hin zukommt.

Diese Feststellung an der Spitze der nachfolgenden Erörterungen war notwendig, um auch nur die geringste Möglichkeit von Mißverständnissen zu verhindern.

Die neuen Erkenntnisse auf dem Gebiete des Waldbaues haben — man kann dies heute bereits mit gutem Recht behaupten — den gesamten Kreis der forstlichen Fachwelt erfaßt und auch darüber hinaus ihre Wellen geschlagen. Es ist daher nur zu begreiflich, daß auch die anderen Zweige der Forstwirtschaft hievon nicht unbeeinflußt bleiben konnten, nicht unbeeinflußt bleiben durften. Die erste Auswirkung dieser Erkenntnisse machte sich in der nunmehr geänderten Beurteilung der Bedeutung der einzelnen Zweige der Forstwirtschaft bemerkbar.

Die Forsteinrichtung ist derjenige Zweig, welcher hiebei am schlechtesten abgeschnitten hat. Es scheint das Extrem, welches im vorigen Jahrhundert die Forsteinrichtung über sämtliche Zweige der Forstwirtschaft ungebührlich emporhob, nun auf einen anderen Zweig übertragen zu werden, in dem man die Berechtigung der Forsteinrichtung überhaupt abzusprechen geneigt ist und ihre Arbeit in weit verringertem Maße ebenfalls dem Wirtschafter, also dem Waldbau im weiteren Sinne übergibt, so dem Waldbau dieselbe alleinherrschend dominierende Stellung einräumend, die früher zum Schaden der Forstwirtschaft die Forsteinrichtung innegehabt hat.

Über die Beurteilung der Forsteinrichtung in früherer Zeit sind wir unterrichtet. Der bekannte österreichische Forsteinrichter Ruckensteiner schreibt hierüber[2]):

„Ehemals wurde die Betriebseinrichtung als ein in sich vollkommen abgeschlossener Zweig des großen forstlichen Wissensgebietes betrachtet, dessen Geheimnisse sich nur demjenigen offenbarten, der als gelernter Einrichter sich diesem Berufe mit Leib und Seele verschrieben hatte. Das Ingenieurkorps bildete gewissermaßen den Generalstab der Forstleute, der sich selbstbewußt an die Spitze stellte und unbekümmert um alle Wirtschaftlichkeit seine eigenen Wege ging.

Diese scharfe Trennung hatte ihre gute Berechtigung; galt es doch dazumal in erster Linie ein selbständiges Vermessungs- und Kartenwerk zu schaffen und taxatorische Grundlagen zu gewinnen."

Leider wurde eben diese scharfe Trennung in manchen Fällen auch dann noch aufrecht erhalten, als die Berechtigung hiezu bereits weggefallen war und dies zwar zum Nachteil der Forstwirtschaft und der Forsteinrichtung selbst.

Über die Veränderung in der Beurteilung der Forsteinrichtung bis zu ihrer völligen Negierung und Überleitung in extreme Vorherrschaft des Waldbaues werden wir aus mehreren Abhandlungen der Anhänger der sog. „freien Wirtschaft" informiert.

Eberbach[3]) bezeichnet z. B. die Forsteinrichtung im jetzigen Sinne als überflüssig und will sie dem Wirtschaftsführer übertragen. Er meint, daß hiedurch die Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft gewährleistet und die Frage nach der Wirtschaftlichkeit in einfacher, für die Wirtschaft selbst nutzbringender Weise beantwortet wäre.

Vermutlich hat Eberbach hiebei Flachlandsforste mit in jeder Beziehung günstigen Verhältnissen und geringer Größe im Auge gehabt. Vor Übertragung dieser Ansichten in das Gebirge müßte jedoch gewarnt werden, da sich im Gebirge eine derartige Vernachlässigung der Forsteinrichtung schwer rächen müßte.

Sämtliche bekannten Forsteinrichter des vorigen Jahrzehnts haben die Notwendigkeit und den Wert der Forsteinrichtung insbesondere im Gebirge einwandfrei nachgewiesen.

So schrieb z. B. der verstorbene v. Guttenberg, Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien[4]):

„Die Forsteinrichtung beansprucht nicht mehr, wie es früher vielleicht der Fall war, eine herrschende Stellung, wobei der Wirtschaftsführer nur das auszuführen hatte, was von der Forsteinrichtung vorgeschrieben war; an Stelle dessen ist dermalen wohl überall das Zusammenwirken beider, des Wirtschaftsführers und des Forsteinrichters, getreten, und dem Betriebseinrichter dürfen die Fortschritte des Waldbaues nicht fremd bleiben, sondern sie haben von seiner Seite stets Berücksichtigung zu finden. Anderseits muß aber auch den Zielen und Zwecken der Betriebseinrichtung ihr volles Recht zuteil werden, und der Forsteinrichter soll nicht zum bloßen Handlanger der Wirtschaftsführung herabsinken."

Die Meinung Ruckensteiners drückt sich wie folgt aus[5]):

---

[2]) Ruckensteiner, „Betrachtungen eines Betriebseinrichters". Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Jahrgang 1913, 3. Heft.

[3]) Eberbach, „Freie Wirtschaft und Forsteinrichtung". Forstl. Wochenschrift „Silva" 1921, Nr. 41.

[4]) Guttenberg, „Die Kleinflächenwirtschaft vom Standpunkte der Forsteinrichtung". Österreichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Jahrgang 1921, 2. Heft.

[5]) Ruckensteiner, „Die Betriebseinrichtung in der österreichischen Fonds- und Güterverwaltung". Öster-

„Die Einrichtung soll es ermöglichen, die Wirtschaft in geordneten, jedoch möglichst freien Bahnen zu führen. Nicht einschränkend und beengend soll sie wirken, sondern Hand in Hand mit der Wirtschaft, die großen Ziele dieser zur Durchführung bringen helfen. Um Fehler möglichst hintanzuhalten, bedarf es vor allem eines innigen Zusammenarbeitens der Einrichtung und Verwaltung."

„Die Bedeutung der Einrichtung und die Rolle, welche ihr im forstlichen Betriebe zukommt, werden leider nur zu häufig verkannt."

Wir haben aus dem bisher Mitgeteilten die große Wandlung in der Beurteilung der Forsteinrichtung, die sich durch das Fortschreiten des Waldbaues vollzogen hat, an der Hand von Aussprüchen maßgebender Forsteinrichter vor Augen geführt.

Jetzt stehen wir nun vor der Notwendigkeit, die Forsteinrichtung den neuesten Ergebnissen des Waldbaues neuerlich anpassen zu müssen, um einerseits der Verwirklichung der modernen Ergebnisse nicht hinderlich im Wege zu stehen, anderseits aber die Forsteinrichtung selbst vor den beliebten Vorwürfen der Rückständigkeit zu schützen.

Wie soll nun diese Anpassung durchgeführt werden, bezw. welche Gesichtspunkte treten hiebei in den Vordergrund?

Die Beantwortung dieser Frage ist keineswegs leicht, weil sich die Forsteinrichtung nicht durch einseitige Forderungen eines einzigen Zweiges der Forstwirtschaft leiten lassen darf, sondern für ihre Arbeit die Gesamtheit der forstlichen Einflüsse maßgebend sind, oder wie Herr Dr. **Franz Heske** anläßlich eines Vortrages bei einer Versammlung des „Deutschen Forstvereines in der Tschechoslowakei" diese Tatsache formuliert[6]), einen Kompromiß zwischen den Forderungen der Nachhaltigkeit, der Finanzwirtschaft und des Waldbaues bilden muß, oft aber auch noch Forderungen von außen her, welche mit der Forstwirtschaft in keiner unmittelbaren Verbindung stehen, berücksichtigt werden müssen.

Es ersteht daher, wie **Ruckensteiner** ganz richtig schreibt[7]), „dem mitten im Kampfgewoge stehenden Einrichter die schwierige Aufgabe, die theoretischen Erörterungen der zwei Hauptlinien, der rein mathematischen und der naturwissenschaftlichen in die Praxis umzusetzen und sie in einer Weise zu verwerten, daß, soweit es eben möglich ist, alle wirtschaftlichen Maßnahmen in vollem Einklang zueinander stehen und harmonisch ineinander greifen."

Es ist nun klar, daß die örtlichen Verhältnisse der Arbeit des Einrichters ebenso verschieden sind, als es überhaupt Besitze gibt, viel größere Unterschiede zeigen wird als z. B. die Arbeit des Waldbauers, da bei an sich gleichen waldbaulichen Verhältnissen, absolut nicht gleiche Verhältnisse vom Standpunkte der Forsteinrichtung vorausgesetzt werden dürfen, da der Einrichter auch die rechtlichen Verhältnisse, die Verschiedenheiten der Bringung, die bei verschiedenen Besitzen ungleichen Forderungen der Buchhaltung und von anderem mehr berücksichtigen muß.

Wenn wir also von der Anpassung der Forsteinrichtung an die waldbaulichen Forderungen sprechen, so ergibt die Natur der Sache von Haus aus die Notwendigkeit, die hier erörterten Möglichkeiten und Vorschläge je nach den verschiedenen Verhältnissen umzuformen und abzuändern. Wie bereits aus dem Titel zu entnehmen, sind diese Zeilen den **Bergforsten** gewidmet, haben also für die **Flachlandsforste keine Geltung**. Von diesen Bergforsten sind es hauptsächlich die Urgebirgsforste, in welchen Verfasser Gelegenheit hatte, als Einrichter seine Überlegungen zu verwirklichen und nun vom Standpunkte des Wirtschafters aus zu prüfen.

Fassen wir zuerst die räumliche Einteilung der Gebirgsforste in das Auge, so wird man noch in vielen Revieren finden, daß diese den Fingerzeigen der Natur widerspricht und daher naturgemäßer Forstwirtschaft hindernd im Wege steht. In den allermeisten Fällen sind wohl die Hauptrückenlinien und Hauptgräben als Wirtschaftsstreifen oder Schneißen in Verwendung, da sie die Natur gebietend diktierte, sie also nicht unbenützt umgangen werden konnten, aber die Hänge sind, um nach früherer Ansicht möglichst gleich große Abteilungen zu erhalten, oft nur von diesem Gesichtspunkte ausgehend, willkürlich unterteilt. In solchen Fällen wird es ohne Kosten möglich sein, anläßlich einer Hauptrevision und damit verbundener Neuzeichnung der Wirtschaftskarten, die hindernden Abteilungsgrenzen einfach wegzulassen und die etwa bisher unbenützten, in der Natur deutlich gekennzeichneten Rückenlinien in die neue Einteilung einzubeziehen. Die Abteilung im bisherigen Sinne hat im Gebirge für den Waldbau nie besonderen Wert besessen, für die anderen Zweige der Forstwirtschaft jedoch ihren Wert, der übrigens auch recht fraglich war, verloren. Eine etagenförmige Unterteilung der Lehne hat, falls nicht durch geeignete

reichische Vierteljahresschrift für Forstwesen, Jahrgang 1909, 4. Heft.

[6]) Dr. Fr. Heske, „Moderne Stellung der Forsteinrichtung zu den 3 Hauptfragen der Forstwirtschaft: Nachhaltigkeit, Finanzwirtschaft und Produktion". Allgem. Forst- u. Jagdzeitung, Novemberheft 1924.

[7]) Ruckensteiner, „Betrachtungen eines Betriebseinrichters".

Bringungsanstalten für vollkommen gesonderte Bringung des Holzes aus den durch die Teilung entstandenen zwei Lehnenhälften gesorgt ist, ebenfalls nur für den Großkahlschlagbetrieb oder, falls es sich um die Abgrenzung des Schutzwaldes handelt, einen Wert und kann daher, da von der Kahlschlagwirtschaft abgegangen werden soll, in den meisten Fällen aufgelassen werden.

Die Forste des Flachlandes werden durch diese abteilungsfeindliche Gesinnung nicht berührt. Dort haben die regelmäßig geteilten, möglichst gleich groß gehaltenen Abteilungen ihre volle Berechtigung und denselben Wert, den im Gebirge nur die natürlichen Grenzen beanspruchen können. Im Gebirge herrscht eben die Natur mit bedeutend gewaltigerer Macht, und auch dem ansonsten tüchtigsten Wirtschaftsführer wird es nicht gelingen, gegen diese anzukämpfen. Die Schlagrichtung, Verjüngung, insbesondere aber die Bringung wird einzig und allein nur von der Natur vorgeschrieben. Letzterer Faktor ist im Gebirge von so ausschlaggebender Bedeutung, daß sich vielfach sämtliche forstlichen Maßnahmen nur um ihn drehen. Ja, er ist sogar nicht selten in der Lage zu entscheiden, ob die Nutzung gewisser Gebietsteile noch ökonomisch oder nicht, ob der Betrieb intensiv bewirtschaftet werden kann oder ob er zumindest vorderhand noch extensiv behandelt werden muß.

Zusammenfassend haben wir also die Abteilung für die Bergforste als überflüssig erkannt und müssen uns nun fragen, was an deren Stelle zu treten hätte, um den waldbaulichen Forderungen weitmöglichst entgegenzukommen, gleichzeitig aber auch sämtliche anderen Einflüsse zu berücksichtigen und insbesondere der für Bergforste so überaus wichtigen Frage der Bringung gerecht zu werden.

Wir kommen damit zum Begriff des Bringungsgebietes. Auch hier sind die Auffassungen nicht einheitlich, können vielleicht auch nicht einheitlich sein, da die äußerst verschiedenen forstlichen Verhältnisse nur selten eine einheitliche Anwendung irgend eines unter bestimmten Verhältnissen entstandenen Gedankens gestatten. Überaus wertvolle Aufschlüsse gibt uns diesbezüglich die in jeder Hinsicht beachtenswerte Schrift „Die intensive Bewirtschaftung der Hochgebirgsforste" von Kubelka. Kubelka spricht in dieser Schrift bereits von Bringungsgebieten. Zur Herstellung dieser verlegt er die Wirtschaftsstreifen in die Quergräben und verzichtet damit auf eine gesonderte Erfassung der Holzernte eines und desselben Bringungsgebietes. Er schreibt hierüber in der erwähnten Arbeit:

„Man hat es in vielen Fällen vorgezogen, in geringer Entfernung von natürlichen Linien, künstliche, möglichst gerade verlaufende Wirtschaftsstreifen und Schneißen anzulegen und war bestrebt, wo möglich jede Abteilung so zu begrenzen, daß in einem Graben, in einer Mulde niemals das Holz aus zwei verschiedenen Abteilungen zusammenkommt, damit das Material für die technische Buchführung genau auseinander gehalten werden kann. Diese eine Rücksicht, die praktisch genommen nicht einmal immer durchführbar ist, aber in einzelnen Fällen als Prinzip aufgestellt wurde, kostet schwere wirtschaftliche Opfer."

An anderer Stelle sagt er weiter: „Auf die peinliche Sonderung des gefällten Materials nach einzelnen Abteilungen zum Zwecke der genauen technischen Buchung werden wir aber von vornherein verzichten, wenn sich durch Einhaltung dieser Forderung wirtschaftliche Schwierigkeiten ergeben sollten."

Man kann sich vorderhand dieser Ansicht vollkommen anschließen, anderseits sind aber die Forderungen der Buchhaltung in vielen Fällen sehr nachdrücklich und auch vom Standpunkte der Forsteinrichtung ist es sehr nützlich, möglichst genau zu wissen, welche Holzmassen aus diesem oder jenem Waldorte bezogen wurden. Da nun die Größe der Abteilung und mithin auch der Bringungsgebiete keine wesentliche Rolle mehr spielt, ist es daher auch möglich, allen diesen Anforderungen gerecht zu werden, wenn man die Größe derart wählt, daß das gesamte Waldgebiet einer Bringung zum Hauptabfuhrsweg in einem Bringungsgebiet zusammengefaßt wird. Es ist hiebei wohl notwendig, die Grabenschneißen aufzulassen und nur die Rückenlinien für die räumliche Einteilung heranzuziehen. Wirtschaftliche Opfer wie sie Kubelka für die frühere Einteilung aufzeigte, fallen hiebei weg, den Anforderungen der technischen Buchung wird nebstbei Genüge geleistet, und die Führung der Hiebszüge, die den Angelpunkt des Einrichtungswerkes bilden, wird hiedurch keineswegs irgendwie nachteilig beeinflußt. Der Name Bringungsgebiet ist dann vollständig, vielmehr wie bei Kubelka, gerechtfertigt, da der Name gleichzeitig auch seine Definition enthält, denn unter einem Bringungsgebiet in unserem Sinne versteht man ein Waldgebiet mit einheitlicher Bringung zum Hauptabfuhrweg. Im Urgebirge ist diese Einteilungsart geradezu bestechend. Der Wirtschaftsbezirk wird hier zumeist von einem bis 20 und mehr Kilometer langen Hauptgraben gebildet, in welchem zu beiden Seiten nacheinander Seitengräben einmünden. Das Einzugsgebiet jeder dieser Seitengräben ist ein Bringungsgebiet für sich, das vollkommen einheitlich und einwandfrei genau behandelt werden kann; es

bildet buchungstechnisch einen selbständigen Betriebskörper.

Im Hochgebirge ist es leider noch nicht möglich, jeden Bestand, wie es eigentlich sein sollte, nach seiner „geleisteten Arbeit" zu befragen, da aus arbeitsökonomischen Gründen in unmittelbar benachbarten Gebieten geschlägert, durchforstet usw. werden muß, und selbst bei Schlagabmessen durch das Abrutschen von Stämmen ein nur beiläufiges Bild über die aus einem bestimmten Bestande entnommene Masse gewonnen werden kann. Bei der Lagerabmaß werden jedoch die Holzmassen verschiedener Bestände zusammen gemessen, und es kann daher nur schätzungsweise gesagt werden, wieviel von der gemessenen Holzmasse auf diesen oder jenen Bestand entfallen dürfte. Eine Zuwachsermittlung, wie es derzeit die Kontrollmethode bestandesweise durchführt, ist daher im Hochgebirge noch nicht durchführbar. Wie bereits erwähnt, war dies auch bei der alten Einteilung nach Abteilungen trotz wirtschaftlicher Opfer und künstlicher Maßnahmen ebenfalls praktisch oftmals undurchführbar, weil das Holz bei der Nutzung vielfach von der einen Abteilung in die andere kam, ohne daß die Möglichkeit vorhanden gewesen wäre, dies exakt abstellen zu können.

Bei der Einteilung nach Bringungsgebieten fällt dieser Übelstand fort. Es kann hier jederzeit einwandfrei festgestellt werden, wieviel Holz aus diesem oder jenem Bringungsgebiete in diesem oder jenem Jahre entnommen wurde. Die „Arbeit des Bringungsgebietes" ist daher jederzeit kontrollierbar. Was Biolley im Bestand anstrebt, kann hier für das Bringungsgebiet einrichterisch durchgeführt werden, ohne der Genauigkeit wesentlich Abbruch zu tun.

Jedoch nicht nur bringungs- und buchungstechnisch bilden die Bringungsgebiete vorbeschriebener Art eine Einheit, sondern auch waldbaulich und verwaltungstechnisch. Hiedurch werden sie ein äußerst brauchbares Hilfsmittel der Anpassung der Forsteinrichtung an die modernen Forderungen der Forstwirtschaft auch auf waldbaulichem Gebiete.

Bevor ich jedoch auf diese nicht mehr in die räumliche Einteilung gehörigen Detailfragen näher eingehe, möchte ich die Intensivierungsmöglichkeit unserer Gebirgsforste flüchtig beleuchten.

Es ist bekannte Tatsache, daß noch ein großer Teil der Gebirgsforste extensiv bewirtschaftet wird. Es müssen die extensiv bewirtschafteten Forste zuerst intensiviert werden.

Da der Forstwirtschaftsbetrieb wie kein anderer äußerst konservativ ist, so läßt sich ohne ganz beträchtliche wirtschaftliche Opfer keine plötzliche Systemänderung vornehmen. Niemals wird eine Revolution auf forstlichem Gebiet, und sei sie selbst von den besten Absichten geleitet, Aussicht auf Erfolg haben. Nur durch evolutionäre Entwicklung können wir die Forstwirtschaft nach und nach stufenweise der Höchstleistung entgegenführen. Unsere verschiedenen Forste haben ungleiche Stufen der Entwicklung erreicht. Es ist nun nicht möglich, daß die, sei es durch wirtschaftliche Umstände, sei es durch stiefmütterliche Behandlung der Natur, ungünstige Lage zum Konsumtionsort usw. zurückgebliebenen Forste im Laufschritt den Vorsprung ihrer glücklicheren Schwestern einholen können. Sie können durch geeignete Maßnahmen im Tempo der Entwicklung beschleunigt, dürfen jedoch in der Stetigkeit der Entwicklung nicht gestört werden.

Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß, obwohl heute sämtliche modern denkenden Forstleute von der Schädlichkeit des Kahlschlages überzeugt sind, es trotzdem noch Gebiete gibt, in welchen dieser in geringerer Flächenausdehnung wie bisher gerechtfertigt werden kann, ja oftmals die einzige Nutzungsmöglichkeit bietet, um vor schweren finanziellen Schäden bewahrt zu bleiben. Wir haben es also in solchen Fällen mit typisch extensiv bewirtschafteten Forsten zu tun. Nun wird es sich häufig finden, daß in einem und demselben Wirtschaftsbezirke beide Arten der Wirtschaft, also sowohl extensive als auch intensive Bewirtschaftung beobachtet werden können, indem in den vorderen Lagen mit günstiger Bringung und Absatzmöglichkeit letztere bereits Eingang gefunden hat, während in den hinteren Lagen mangels geeigneter Bringungsanstalten an intensive Bewirtschaftung noch nicht zu denken ist, bevor die Grundbedingungen hiefür geschaffen wurden. In einem und demselben Wirtschaftsbezirke haben also verschiedene Teile desselben ungleiche Wege auf der Entwicklungsbahn zurückgelegt. Um den vorgeschritteneren Teil in seiner Entwicklung nicht zu hemmen wird es daher in den meisten Fällen günstig sein, eine gedachte Grenzlinie zwischen den beiden Betriebsarten festzulegen. Die Festlegung dieser gedachten Linie wird dem Einrichter im engsten Zusammenarbeiten mit dem Wirtschafter durch Errechnung des jeweiligen Stockzinses leicht gelingen.

Dem Wirtschafter einesteils ersteht nun die Aufgabe, durch Kleinarbeit, der Forstdirektion bezw. dem Waldbesitzer anderseits durch Gewährung der zur Schaffung der Grundlagen für eine Intensivierung — ich denke hiebei hauptsächlich an die Bringung — notwendigen Investitionskredite den Kreis des intensivierten Forstes so zu erweitern, daß schließlich der

ganze Wirtschaftsbezirk und im weiteren der ganze Besitz in diesen Kreis einbezogen werden kann. Es wird daher des öfteren vorkommen, daß in ein und demselben Revier Dauerwald, als meines Erachtens feinste Wirtschaftsform, Blendersaumschlag als im Mittelgebirge noch sehr gut anwendbare Nutzungsart, Streifenkahlschlag und Breitkahlschlag kleinerer Fläche vorgeschrieben und verantwortet werden kann. Der Großkahlschlag läßt sich jedoch unter keinen Umständen rechtfertigen, kommt auch in seiner Auswirkung am teuersten, da die hohen Kulturkosten, jahrzehntelang notwendigen Nachbesserungen und die durch die lange Schutzlosigkeit unvermeidlich eintretende, bedeutende Bodenverschlechterung einkalkuliert werden müssen.

Nun zurück zum Bringungsgebiete und seiner Unterteilung! Das Bringungsgebiet wird in Hiebszüge unterteilt. Unter Hiebszug verstehe ich hiebei die Waldfläche, welche von einem zum anderen Anhieb reicht und in einem Zuge in einem durch die ankommende Verjüngung bestimmten Zeitraume genutzt wird. Leider sind solche Definitionen der Fachausdrücke immer wieder notwendig, da diesbezüglich in der forstlichen Literatur keineswegs Übereinstimmung herrscht und verschiedene Autoren mit ein und demselben Fachausdruck ganz verschiedene Vorstellungen verbinden.

Kubelka bezeichnet in treffender Weise die Hiebszüge als die Grundlagen der künftigen Wirtschaftsordnung in Gebirgsforsten. Er will jedoch die Hiebszüge in einem Quergraben beginnen lassen und sie über den Rücken in den nächsten Graben führen. Deshalb auch die prinzipielle Benützung der Gräben als Grenzen seiner Bringungsgebiete. Diesem Vorgehen haben wir uns aber nicht angeschlossen, wie dies schon aus der anderen Art der Abgrenzung der Bringungsgebiete hervorgeht.

Unsere Bringungsgebiete sind je nach den verschiedenen natürlichen Bedingungen in eine verschieden große Zahl kleiner Hiebszüge unterteilt, welche vom Graben des Bringungsgebietes bis zum Rücken, sich also bis zur Grenze des benachbarten Bringungsgebietes erstrecken, falls nicht schon früher die Schutzwaldzone erreicht wird, in welch letzterem Falle sich der Hiebszug nach oben hin an die Schutzwaldgrenze anlehnt. Die Hiebszüge sind also nahezu durchweg breiter als lang, was den Vorteil mit sich führt, daß, da der zum Hiebe kommende Streifen ziemlich lang ist, eine größere Masse anfällt und eine größere Fläche in Verjüngungsstellung gebracht werden kann, als dies sonst ohne größeren Kahlschlag oder Femelbetrieb möglich wäre. Es kann dadurch ferner selbst in hiebsreifen Beständen der Verjüngungsfortschritt der Naturverjüngung ohne wesentliche wirtschaftliche Opfer angepaßt werden.

Wir haben uns hiemit für den streifenweisen Abtrieb ausgesprochen, ohne aber damit sagen zu wollen, daß dies die einzig mögliche Nutzungsart im Hochgebirge ist, ohne damit ein starres Prinzip für die Art und Anlage dieser Streifen festzulegen. Die hiebei obwaltenden Rücksichten werden sich ganz der Natur und dem Gelände anpassen müssen, so daß in den vorderen Lagen die Streifen in den sich in seiner idealen Form linear auswirkenden Wagner-Blendersaum übergehen können, während jedoch in den rückwärtigen Lagen die Streifen immer breiter werden, die waldbaulichen Forderungen immer mehr Zugeständnisse an Bringungs- und Verfrachtungsökonomie machen müssen, bis schließlich der Streifenkahlschlag von ca. 40 m Breite als Zeichen extensiver Wirtschaft entsteht.

Betrachten wir nun von den vorderen Lagen nach rückwärts schreitend die waldbaulichen Probleme, welche dem Forsteinrichter gegenübertreten und welche er entsprechend zu würdigen hat, bevor er seine Vorschreibungen festlegt.

Die vorderen Lagen des Berglandes sind gewöhnlich durch mäßig steile Hügel geringer Höhe, durch gute Böden, leichte Bringung, günstige Lage zum Konsumtionsort ausgezeichnet. In diesen Lagen ist es möglich, selbst schwächste Sortimente, wie sie sich aus den ersten Durchforstungen ergeben, gewinnbringend zu verwerten. Die Böden solcher Lagen sind gewöhnlich für die Naturverjüngung besonders gut geeignet, und es ist auf ihnen schwieriger ohne als mit Naturverjüngung zu arbeiten. Auch die Methode, die man wählt, ist nicht von ausschlaggebender Bedeutung, wenn man den Fingerzeigen der Natur Folge leistet. Nur darauf ist es ja zurückzuführen, daß es heute bereits eine nahezu unübersehbare Zahl von Naturverjüngungsmethoden gibt, die viel umstritten, viel bekämpft und ebenso freudig verteidigt werden. Eingehende Beobachtung und Berücksichtigung der Anweisungen der Natur wird stets das Richtige wählen lassen.

Nun ist es trotz alledem wünschenswert, diese von der Natur gegebenen Fingerzeige nach und nach in ein System zu bringen, das eine gewisse Übersicht gewährt. Die, wie bereits erwähnt, feinste Form waldbaulicher Auswirkungen ist der Dauerwald. Wählt man ihn als System, was im mäßigen Hügellande noch möglich ist, so wird man Vorschreibungen zu treffen haben, welche das Bestandesbild nach und nach so verändern, daß es zum Schluß typischen

Dauerwaldcharakter trägt. Eine schroffe Überführung wäre jedoch auf keinen Fall günstig, im übrigen auch nur mit großen wirtschaftlichen Opfern und da nur unvollständig durchzuführen. Was ich damit meine, läßt sich deutlicher beim Wagner-Blendersaum als gewähltes System klarlegen. Wählt man nämlich Wagners-Blendersaumschlag zum System, so wird man Vorschreibungen zu treffen haben, welche dem Bestand nach und nach einen Aufbau verleihen, der für die Wagner-Blendersäume bekannt und typisch ist. Nun wäre es meiner Ansicht nach jedoch unklug, sämtliche Fingerzeige der Natur, die mit der angestrebten Wagner-Einteilung nicht voll in Einklang stehen, außer acht zu lassen. Allerdings müssen wir, um Blendersäume zu erhalten, diese schaffen, was meist nicht gar so schwer ist, da die Natur an seinerzeitigen Bringungsgassen, alten Schneißen usw. ohne unser Zutun Blendersäume erstehen ließ, welche bloß weiter entwickelt zu werden brauchen. Es bietet sich jedoch neben der Entwicklung dieser Säume im Bestandesinnern selbst sehr viel Gelegenheit zur Erweiterung bereits gesichert verjüngter Bestandeslücken, zur Freistellung guten Unterwuchses, daß es meiner Ansicht nach ein Fehler wäre, diese Gelegenheiten zur rascheren Verjüngung eines hiebsreifen Bestandes zu versäumen. Dasselbe gilt auch für den Dauerwald als angestrebtes System. Wir sehen also, daß wir ganz gut sämtliche Verjüngungsbehelfe, die uns die Natur in die Hand gibt, ausnützen können und trotzdem einem von uns als günstigst erkanntem System Schritt für Schritt näher kommen. Das vordere Bergland bietet also für den Einrichter im Einvernehmen mit dem Wirtschaftsführer ein reiches Feld von Studien zur Formung der künftigen Wirtschaft, für den Wirtschaftsführer allerdings noch viel mehr, denn er soll die Arbeit des Einrichters durch langdauernde Beobachtung prüfen, wo notwendig deren Abänderung im Einvernehmen beantragen und die waldbaulichen Details meißeln.

Die mittleren Lagen des Berglandes sind schon schwieriger zu behandeln, da die günstigen Bedingungen der Vorlagen hier nur in bedeutend verringertem Maße zur Geltung kommen. Dauerwaldwirtschaft wird kaum mehr möglich sein, Wagners Blendersaumschlag jedoch noch, wenn man ihn einigermaßen modifiziert. Insbesondere wird man den Schlagrand den Bringungsverhältnissen anpassen müssen. Da eine Verjüngung vom Tal gegen den Bergrücken für den Nachwuchs aus leicht begreiflichen Gründen nicht ungefährlich ist, ja sogar verhängnisvoll werden kann, ist es nicht möglich, stets Nordsäume herzustellen. Es ist aber auch im Gebirge nicht notwendig, unbedingt die Nord-Südrichtung einzuhalten. Beobachtungen haben ergeben, daß auch Süd-West, West- bis Nord-Ostränder recht gute Naturverjüngungen ergeben können. Vielleicht ist dies auf die erhöhte Luftfeuchtigkeit im Gebirge zurückzuführen. Wohl spielt auch die veränderte Windrichtung und die durch die Neigung verursachte Verschiebung in der Wirksamkeit der Sonnenbestrahlung eine wesentliche Rolle. Wie dem auch sei, hier hat bei der Wahl der Schlagrichtung bereits die Bringung ein wichtiges Wort mitzureden. Aus bringungstechnischen Gründen wird man, wenn nicht ein tadelloses Wegenetz vorliegt, nicht zu stark von der Falllinie abweichen können, da man sonst einerseits beim Hiebsfortschritt die bereits vorhandene Verjüngung gefährden oder anderseits bei einer Bringung durch den Altbestand diesen durch Anholzen stark entwerten würde. Auch der Wind darf nicht außer acht gelassen werden. Wenn auch dem Winde im Vergangenen zu große Bedeutung beigemessen wurde, so macht sich doch bereits im Mittelgebirge der Überfallswind in Berücksichtigung erheischender Weise bemerkbar. Entlang der in die Windrichtung gedrehten Wagnerschen - Blendersäume kann er bequem abstreichen. Erst dann, wenn die in den heutigen Jugenden einzulegenden Loshiebe, denen überaus große Bedeutung zukommt, da sie ja die Hiebszugsbildung der Zukunft festlegen, zur Auswirkung kommen werden, wird man den Einfluß des Windes weiterhin ermäßigen können.

In den rückwärtigen Gebirgslagen, soweit sie noch im intensiven Betrieb weiteren Sinnes einbezogen sind, treten die waldbaulichen Forderungen hinter den früher besprochenen diktatorischen anderer Natur bereits sehr zurück. Wagners - Blendersaumschlag geht in einen Streifenkahlschlag von ca. 30 m Breite über. Natürliche Verjüngung allein wird hier, selbst wenn der Streifen durch vorangegangene Lichtung in Besamungsstellung gebracht wurde, allein nicht mehr zum Ziele führen. Hier muß nahezu stets künstlich mehr oder weniger stark nachgebessert werden. Jedoch auch hier ist berechtigte Aussicht vorhanden, bis in die höchsten Lagen hinauf wenigstens teilweise mit natürlicher Verjüngung zu arbeiten.

Die modernen Forderungen des Waldbaues beschränken sich jedoch nicht bloß auf den Wald allein, sondern sie machen sich indirekt auch in der allgemeinen Wirtschaftsorganisation, deren Anpassung ebenfalls in den meisten Fällen von der Forsteinrichtung angeregt werden muß, sehr bemerkbar. Die Anforderungen, die an den Wirtschaftsführer gestellt

werden, sind nun bedeutend höher als früher, weshalb es auch in Bergrevieren nicht mehr genügt, daß dieser die administrative Leitung führt und bezügl. der Wirtschaft Direktiven gibt, welche unter seiner gelegentlichen Kontrolle stehen. Um modernen Waldbau betreiben zu können, muß der Wirtschaftsführer seine Haupttätigkeit in den Wald verlegen, wozu ihm die Möglichkeit geboten werden muß. Es dürfen daher einerseits die Wirtschaftsbezirke nicht zu groß gehalten, anderseits der Wirtschaftsführer nicht zu stark mit Kanzleiarbeiten überhäuft werden. Was aber das wichtigste ist, die Wirtschaftsführer müssen durch entsprechende Vorbildung ihrer nunmehr bedeutend erweiterten Aufgabe gewachsen sein, ihre Arbeit muß durch entgegenkommendes Verstehen von seiten der Leitung und des Waldbesitzers dauernd auf der Höhe erhalten werden.

Sind diese Voraussetzungen gegeben, so muß die Forsteinrichtung diesen Rechnung tragen. Sie wird dann in vieler Hinsicht dem Wirtschaftsführer mit ruhigem Gewissen bedeutend freiere Hand in der Bewirtschaftung seines Forstes lassen können, ja müssen, um eben seine Arbeitsfreude nicht lahm zu legen.

Der Betriebseinrichter wird sich in erster Linie auf die Festlegung des Nutzungssatzes und der Grundzüge der räumlichen Ordnung beschränken. Hiebsort und Nutzungsart wird er jedoch im engsten Einvernehmen mit dem Wirtschaftsführer bloß vorläufig andeuten, ohne dem Wirtschafter streng bindende Vorschriften machen zu wollen. Im Laufe des Dezenniums werden die Beobachtungen des Wirtschaftsführers mancherlei Änderungen notwendig machen, die jedoch im Einvernehmen mit der Betriebseinrichtung geschehen sollen und für die der Einrichter volles Verständnis entgegenbringen muß.

Das Einvernehmen mit der Betriebseinrichtung auch bei zwischenzeitlichen Änderungen der zur Zeit der Revision besprochenen Maßnahmen, könnte vielleicht als unnützer Zwang aufgefaßt werden. Dies ist meiner Ansicht nach jedoch nicht der Fall, da durch einen gegenseitigen Meinungsaustausch eventuell unklare Fälle geklärt werden können und der Wirtschaftsführer vernünftigerweise selbst anstreben wird, durch die Zustimmung des Forsteinrichters eine mitverantwortliche Stütze zu finden, die ihn vor vielleicht später auftretender, ungerechtfertigter Kritik besser schützen wird, als er es selbst vielleicht vermag.

Nun zum Schlusse kommend glaube ich, daß es mir gelungen ist, nachzuweisen, daß wohl die Möglichkeit besteht, die Forsteinrichtung den geänderten waldbaulichen Forderungen anzupassen, daß es wohl möglich ist, selbst den weitgehenden Forderungen einer „freien Wirtschaft“ gerecht zu werden, ohne zu dem Gewaltmittel greifen zu müssen, die Forsteinrichtung aus den Reihen der Mitarbeiter in der Obsorge für das Wohl unseres Waldes zu streichen. Die Forstwirtschaft wird nur dann den größtmöglichen Nutzen aus sachlicher Arbeit ziehen können, wenn die einzelnen Zweige das gleiche Ziel vor Augen haben, wenn sie gemeinsam vorgehen, sich aber nicht gegenseitig bekämpfen. Die Forsteinrichtung wird auch in Zukunft nichts von ihrer gegenwärtigen Bedeutung einbüßen dürfen, jedoch wäre die reinliche Scheidung ihrer Arbeit von der der Wirtschaft aufzugeben und statt dieser Trennung eine innige Arbeitsgemeinschaft anzustreben. Der Wald wird für diese Arbeitsgemeinschaft Dank wissen.

Waldwirtschaft und Bodenreinertragslehre.

Von Forstreferendar **Kennel**, Speyer a. Rh.[1])

Die Abhandlung: „Ein Versuch, die Grundsätze Liefmanns auf die Forstwirtschaft zu übertragen“ im Februarheft dieser Zeitschrift gipfelt in der Frage: Worin bestehen in der Waldwirtschaft die dauerbaren Kostengüter im Sinne Liefmanns, zu denen der Ertrag nach Abzug der umlaufenden Kosten in Be-

---

[1]) **Auch diesem Aufsatze** wurde die Aufnahme in die Allg. Forst- u. Jagdztg. nicht versagt, obwohl sich die Schriftleitung mit seinem Inhalte keineswegs einverstanden erklären kann. —

Die Auffassung, von welcher der Herr Verfasser bei seinen **Ausführungen** ausgeht, ist in mancher Hinsicht nicht nur sehr einseitig und unklar, sondern m. E. auch unrichtig — trotz der **Bezugnahme** auf Liefmann! Aus naheliegenden **Gründen** möchte ich jedoch auf alle anfechtbaren Punkte nicht eingehen, sondern nur ganz kurz darauf hinweisen, daß die grundlegende Ansicht des Verfassers, wonach weder der **Boden** noch die Jungbestände einen positiven Wert besitzen **sollen** und deshalb auch in Waldwert- und Rentabilitäts-Rechnungen nicht einzustellen seien, ganz unhaltbar ist.

Es ist unzutreffend, daß ein selbständiger Waldbodenpreis sich noch nie herausgebildet habe. Große unbestockte Waldbodenflächen sind durch Kauf erworben worden, beispielsweise von der preußischen Staatsforstverwaltung, aber auch von anderen Großwaldbesitzern. Sollte sich da kein Bodenpreis und Bodenwert gebildet haben?

Wenn der unbestockte Waldboden gekauft wurde, hält Kennel die Forderung, daß der Ertrag auch den Bodenwert angemessen verzinsen soll, für richtig. Sonst aber nicht! Ein sehr sonderbarer Standpunkt, denn wirtschaftlich ist es doch gänzlich einerlei, ob der Boden un-

ziehung zu setzen ist? Holzvorrat und Boden kommen in Betracht. Zum Begriff des Kostengutes gehört es, daß es etwas gekostet hat, daß Aufwendungen dafür gemacht werden mußten. Die Forderung, daß der Ertrag des Waldes neben dem Holzvorratskapital auch den Bodenwert angemessen verzinsen soll, ist also nicht ohne weiteres zu stellen, sondern nur, wenn sich jemand einen unbestockten Waldboden kaufte, um sich in langer Wartezeit einen Wald heranzuziehen. Diesen Waldbesitzer hat der Boden etwas gekostet, er hat einen Bodenwert zu Buch stehen und kann den Ertrag seines Waldes daran messen. Aber wo wurde eine größere Waldwirtschaft auf Kahlboden begründet? Und wenn es wirklich einmal unter ganz besonderen Umständen vorgekommen sein sollte, würden dann wirklich die Enkel, die die Ernte beginnen, überhaupt noch etwas von dem Bodenkauf vor hundert und mehr Jahren wissen? Würden sie mit den Zahlen des Kaufpreises noch etwas anfangen können, wo sich die ganze Wirtschaftslage geändert hat, wie das im Laufe eines Jahrhunderts zu erwarten ist?

Die heutigen Waldbesitzer haben jedenfalls alle ihren Wald geerbt oder als Wald gekauft und haben keinen Bodenwert zu Buch stehen. Welche Größe sollten sie etwa einsetzen? Ein selbständiger Waldbodenpreis hat sich noch nie herausgebildet, weil eben Waldboden nicht gehandelt wird. Das schließt selbstverständlich nicht aus, daß ein Waldbesitzer ein Stück vielleicht angrenzenden Kahlboden kauft und aufforstet. Doch darf er den Preis, den er für dieses Stück Boden zahlen mußte, nicht auf seinen übrigen Waldboden übertragen. Denn würde er diesen Preis verwirklichen können, wenn er seinen ganzen Wald kahlhauen und den Boden ausbieten würde? Wahrscheinlich würde er überhaupt keinen Käufer finden, der sich mit dieser Kulturaufgabe belasten wollte. Der Preis des kleinen Stück Kahlbodens bemißt sich neben andern Bestimmungsgründen, wie Abrundung des Besitzes u. a. m., nach der Hoffnung, die man auf den Ertrag setzt, den man erwartet, wenn der Wald herangewachsen ist. Ist es so weit, dann hat sich diese Hoffnung erfüllt, dann ist der Wert des Bodens in den des Waldes aufgegangen.

Man kann also auch keinen Ertragswert des Bodens ermitteln und diesen zu Buch stellen; denn nicht der Boden vermittelt den Ertrag des Waldes, sondern eben der Wald selber, und man kann wohl für den Wald, aber nicht für den Boden einen Ertragswert berechnen, im Gegensatz zu der Landwirtschaft. Sie bezieht jährlich vom Boden einen Ertrag und kann durch Kapitalisierung einen Ertragswert des Bodens bestimmen; der Waldboden dagegen liefert vielleicht alle hundert Jahre seinen Ertrag, und für uns kurzlebige Menschen ist es ein grundsätzlicher Unterschied, ob wir in unserem Leben einen Ertrag öfter beziehen oder ob erst unsre Enkel und dann wieder deren ferne Nachkommen die Ernte des Bodens eintun. Beim Wald, dem Ganzen von Boden und Holzvorrat, haben wir wohl einen jährlichen Ertrag, wie ihn die Landwirtschaft bei ihrem Boden kennt, einen Waldertragswert können wir ermitteln und wir müssen bei allen Wertsberechnungen den Wald zugrunde legen.

Welchen Ertrag soll man in die Rechnung einsetzen? Bei der Landwirtschaft ist er ohne weiteres gegeben. Beim Wald liegen die Verhältnisse ganz

---

bestockt oder bestockt gekauft, oder ob der Wald, also der bestockte Boden, ererbt wurde. Und wenn der Wald als solcher gekauft wurde, so steckt doch in dem buchmäßigen Waldwerte der Wert bezw. Preis des Bodens, auch wenn er nicht getrennt angegeben ist. Der Boden besitzt in Kulturländern immer einen gewissen Wert, und kein Waldbesitzer wird seinen Waldboden verschenken. Also muß er dessen Wert auch in Waldwert- und forststatische Rechnungen einstellen. Noch mehr gilt dies für die Jungbestände, da sie dem Waldbesitzer wirkliche Kosten verursacht haben. Darüber ist gar kein Wort zu verlieren! Glaubt der Herr Verfasser wirklich, daß auch nur ein einziger Waldbesitzer seine Jungbestände, weil sie noch keine positiven Abtriebswerte besitzen, verschenken wird? Man wird es kaum verstehen, daß man an einen Forstmann diese Frage richten muß. Aber die Ausführungen des Verfassers fordern dazu heraus. Und wo soll denn die Grenze zwischen den zu bewertenden und den nicht zu bewertenden, also wertlosen Beständen gezogen werden? Das würde ganz von der Willkür des Rechnenden abhängen.

Einmal heißt es, bei allen Wertberechnungen müsse der Wald (doch wohl der wirkliche?) zugrunde gelegt werden, und nachher soll die Statik stets die normale Betriebsklasse unterstellen. Wohin würde man gelangen, wenn man stets von der normalen Betriebsklasse ausgehen würde, die es nirgends gibt?

Und was soll es weiter heißen, wenn der Verfasser sagt, der Einzelbestand sei nur eine zeitlich geordnete normale Betriebsklasse? Diese Auffassung habe ich noch von keinem einzigen Vertreter der Bodenreinertragslehre gehört oder gelesen. Dem Herrn Verfasser blieb es vorbehalten, diese sonderbare Behauptung aufzustellen. Wie kann bei einem Einzelbestand, der in jedem gegebenen Zeitpunkte nur ein einzelnes Stadium des Bestandslebens darstellt, überhaupt von einer Betriebsklasse, d. h. von einer genau bestimmten Mehrheit von Beständen, die Rede sein?

Man sieht: Die Arbeit Kennels leidet an grundlegenden Unklarheiten und Unrichtigkeiten auf der ganzen Linie, und deshalb ist auch seinen Berechnungen und Schlußfolgerungen daraus, zu denen noch sehr viel zu sagen wäre, keine Bedeutung beizumessen. Es ist schade um die Zeit und Arbeit, die der Verfasser auf die Ausrechnung der vielen Tabellen, von denen nur zwei hier abgedruckt worden sind, und auf die graphische Darstellung des Verhältnisses vom Ertrag zum Vorratszins verwendet hat, die gleichfalls mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum wegbleiben mußte.

H. Weber.

eigenartig, man weiß nicht, wann die Ernte eigentlich reif ist, sie unterscheidet sich nicht von dem Vorrat, der nötig ist, um ihren Eingang dauernd zu sichern, und es hängt von dem Willen und der wirtschaftlichen Lage des Besitzers ab, ob er die Ernte eintut oder ob er noch zuwartet und sie als Vorrat weiter für sich werben läßt. Selbst wenn alles in bester Ordnung ist, ist es dem Besitzer schwer zu entscheiden, wieviel Holz er jährlich schlagen darf.

Die grundlegenden Gesichtspunkte zur Beantwortung dieser Frage muß die allgemeine Statik liefern. Sie muß dabei den Wald in zwei Richtungen als Ganzes nehmen. Erstens ist für sie der Wald ein Ganzes von Boden und Bestand, und zweitens muß sie mit dem Wald als Ganzes aller Alters- oder besser Stärkeklassen rechnen. Nicht vom Einzelbestand, sondern von der Betriebsklasse muß sie ausgehen, und zwar, um vergleichbare Ergebnisse zu bekommen, von der normalen Betriebsklasse, wenn es auch keinen solchen Normalwald gibt, man muß sich ihn eben aus dem Wirklichkeitswald zusammenstellen. Die Bodenreinertragslehre hat genau soviel normale Voraussetzungen, denn der Einzelbestand, dem sie seine Rechnung aufmacht, ist nur eine zeitlich geordnete normale Betriebsklasse.

Um den Zustand zu finden, der wirtschaftlich am besten entspricht, bei dem Ertrag und Vorrat im günstigsten Verhältnis stehen, muß man von dem Ertrag die jährlich umlaufenden Kosten abziehen und den Überschuß in das Verhältnis zu den Dauerkosten setzen, wofür nur der Holzvorrat in Frage kommt. Sein Wert ist bei der normalen Betriebsklasse gleich dem Abtriebswert. Denn der Begriff der normalen Betriebsklasse schließt einen Zukunftswert aus, da der Vorrat immer die gleiche Größe und Zusammensetzung hat. Das Verhältnis von Ertrag und Dauerkosten kann man in Prozenten ausdrücken, und der Waldbesitzer muß entscheiden, welches Prozent er verlangen will — je nach seiner wirtschaftlichen Lage. Am gefährlichsten sind Eigentümer, die vorwiegend eine Ausgabenwirtschaft führen, wie der Staat und die Gemeinde, bei denen von vornherein die Einnahmen nicht reichen und die Ausgaben durch Zwangserwerb, durch Steuern und Umlagen gedeckt werden müssen. Da ist die Versuchung groß, den Vorrat im Wald anzugreifen, denn die Steuerzahler schreien, und der Wald schweigt. Das Schlimme ist, daß mit der Vorratsnutzung zu leicht auch die Wuchskraft des Waldes gehemmt wird, der Boden, der Wald wird krank, und man kann später den Schaden nicht wieder dadurch beheben, daß man den Vorrat einfach wieder auf die alte Höhe anwachsen läßt. Die Bodenreinertragslehre forderte eine Vorratsminderung, die vielenorts durchgeführt wurde. Rebel stellt am Schlusse des zweiten Bandes seines Buches „Waldbauliches aus Bayern" fest, daß es seit den achtziger Jahren rückwärtsgegangen ist und daß die Rückwärtsbewegung noch andauert. Darf man die durch die Bodenreinertragslehre hervorgerufene Vorratsminderung in Verbindung bringen mit diesem Rückgang? In einem anderen Punkt ist der Zusammenhang klarer: bei dem Zurückdrängen des Laubholzes durch das Nadelholz; denn die Bodenreinertragslehre gibt, wie unten gezeigt wird, ein falsches Bild von dem Verhältnis von Nadel- und Laubholz.

Aber, wenn es wieder aufwärtsgehen soll mit unserem Wald, dann muß mit der ganzen Einstellung zum Wald gebrochen werden, von der die Bodenreinertragslehre nur ein Teil ist. Doch wäre es allerdings Pflicht der Bodenreinertragslehre und der von ihr bedingten Forsteinrichtung gewesen, mit Hilfe ihres Nachhaltigkeitsbegriffes den Rückgang festzustellen und davor zu warnen. Doch wenn ein Wald schon nachhaltig bewirtschaftet ist, wenn jeder Bestand in seinem finanziellen Alter abgetrieben und der Boden der Holzzucht erhalten wird, so ist mit diesem Nachhaltigkeitsbegriff nichts anzufangen. Die Abkehr von der Bodenreinertragslehre und ihrem ganzen Vorstellungskreis begann mit dem Streben nach Naturverjüngung und fand ihren stärksten Ausdruck in der Dauerwaldbewegung. Die Bilanzierungsbestrebungen suchen sich auf andere Weise vor den Folgen der Bodenreinertragslehre zu schützen. Sie wollen sich einen Vorrat durch wiederholte Untersuchungen sichern, ihn womöglich steigern, jedenfalls aber darüber wachen, daß die Nutzung nicht in den Vorrat eingreift. Aber ob dieser Vorrat nicht vorteilhaft gesteigert oder gemindert werden kann, darüber kann eine Bilanzierung nichts aussagen.

Auf dem Wege über die Grundsätze Liefmanns kommt man zu einer Waldwirtschaftslehre, die diese Lücke ausfüllt. Ich habe versucht, die Folgerungen dieser Lehre auch zahlenmäßig darzulegen, festzustellen, wie hoch der Vorrat sein darf, wenn er sich noch in einer geforderten Weise verzinsen soll und wieviel Mark eine Betriebsklasse in ihrem wirtschaftlich besten Zustand je Flächeneinheit trägt. Die gegebene Unterlage dafür wäre ein nach Eberbach-Biolley eingerichteter Plenterwald, dessen Vorrat und Ertrag für alle Holzarten usw. ermittelt wäre. Diese Unterlagen fehlen, ich habe daher aus den Geldertragstafeln, die Endres der 2. Auflage seiner Waldwertrechnung beigibt, Betriebsklassen zusammen-

gestellt und, wie die folgende Tafel zeigt, beispielsweise für Fi II, für 3 und 4% den wirtschaftlichen Vorrat, die Umtriebszeit, die ihm entspricht und den Ertrag je ha berechnet:

Alter	HN	ZN	Abtriebsertrag	Normalvorrat	Rohertrag	(c + v) (c = 120) (v = 9)	Reinertrag	Normalvorratszins 4 %	Normalvorratszins 3 %	4 %	3 %	W.R.E.
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
30	796	78	874	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	1 806	232	2 038	17 911	2 116	480	1 636	716	537	+ 920	+ 1099	41
50	3 314	403	3 717	45 842	4 027	570	3 457	1 834	1 375	+ 1623	+ 2082	69
60	5 171	661	5 832	92 534	6 545	660	5 885	3 701	2 776	+ 2184	+ 3109	98
70	6 911	953	7 864	159 998	9 238	750	8 488	6 400	4 800	+ 2088	+ 3688	121
80	8 623	1186	9 809	247 386	12 136	840	11 296	9 895	7 422	+ 1401	+ 3874	141
90	9 869	1370	11 239	351 911	14 752	930	13 822	14 076	10 557	— 254	+ 3265	154
100	10 731	1498	12 229	468 756	17 112	1020	16 092	18 750	14 063	— 2658	+ 2029	161
110	11 282	1532	12 814	593 683	19 195	1110	18 085	23 747	17 810	— 2662	+ 275	164
120	11 527	1436	12 963	722 489	20 876	1200	19 676	28 900	21 675	— 9224	— 1999	164

Von 10 zu 10 Jahren sind die Erträge der Haupt- und Zwischennutzung in Spalte II und III vorgetragen.

Sp. IV = II + III = dem jeweiligen Abtriebsertrag. Aus diesem ist nach der Preßlerschen Formel

$$N = \left(A_{30} + A_{40} + \cdots + \frac{Au}{2}\right) 10 - \frac{Au}{2}$$

der Betriebsklassennormalvorrat berechnet: Sp. V; Sp. VI stellt den jährlichen Rohertrag dar, es sind alle Zwischennutzungen (aus Sp. III), die bis zu den betreffenden Jahren anfallen, zu dem zugehörigen Hauptnutzungsertrag gezählt. Sp. VII bringt die jährlichen Kultur- und Verwaltungskosten (c = 120, v = 9 Mk.). Sp. VI—VII ist gleich dem jährlichen Reinertrag der Betriebsklasse. Davon muß der Zins des Normalvorrates abgezogen werden, er ist in Spalte IX und X zu 4 und 3% berechnet. Das Verhältnis von IX und X zu VIII ist in Sp. XI und XII vorgetragen, vom Reinertrag ist der Vorratzins abgezogen. Anfangs ist der Reinertrag > Zins, es ergeben sich positive Zahlen, die dann über den Nullpunkt in negative übergehen. Der Nullpunkt stellt den wirtschaftlich besten Zustand dar, Reinertrag und Vorratszins sind gleich, Die letzte Spalte XIII stellt den Waldreinertrag je ha dar, man kann ablesen, was eine Holzart bei dem wirtschaftlichen Vorrat jährlich je ha leistet und die Holzarten untereinander vergleichen.

Es entsteht folgendes Bild, wenn man alle Holzarten, für die Endres Geldertragstafeln aufstellt, in der beschriebenen Weise untersucht:

Holzart	4 %: Der wirtschaftliche Normalvorrat liegt bei einem Alter von	4 %: W.R.E.	3 %: Der wirtschaftliche Normalvorrat liegt bei einem Alter von	3 %: W.R.E.	Bodenreinertragswerte nach Endres (3 %): Bu	Bodenreinertragswerte nach Endres (3 %): u
Fi I	85 Jahren	202 Mk.	110 Jahren	213 Mk.	1669	70 Jahre
Ta I	85 „	190 „	100 „	200 „	1566	70 „
Fi II	90 „	154 „	110 „	164 „	1057	80 „
Fi III	90 „	102 „	110 „	113 „	595	80 „
Ta III	90 „	89 „	110 „	105 „	449	70 „
Ki I	75 „	78 „	100 „	90 „	675	60 „
Bu I	75 „	57 „	100 „	75 „	355	70 „
Ki III	65 „	32 „	90 „	40 „	136	60 „
Bu III	65 „	27 „	90 „	38 „	76	60 „

Bei der obenstehenden Tafel sind zum Vergleich noch die Bodenreinertragswerte und die finanziellen Umtriebszeiten nach Endres angegeben. Der Bu weist den Holzarten mit Ausnahme der Ki I, die über Ta III und Fi III hinaufrückt, den gleichen Platz an wie die Tafel. Bemerkenswert ist der geringe Abstand zwischen Ki und Bu in der Tafel. Die Bu schneidet am schlechtesten ab, doch lange nicht so schlecht wie mit dem Bodenreinertragswert, wo sich Fi I : Bu III verhält wie: 22 : 1, während hier Fi I : Bu III sich verhält wie 5,6 : 1.

Die Eiche fehlt bei der Zusammenstellung, Endres gibt für sie keine Unterlagen. Es muß doch zu denken geben, wenn eine Waldwirtschaftslehre mit einem so vorzüglichen Baum des deutschen Waldes nichts anzufangen weiß. In den von der badischen Forstverwaltung 1924 herausgegebenen Hilfstabellen für Forsttaxatoren sind wohl die Bodenreinertragswerte für die Ei berechnet, aber man sieht, sie hat nicht die Kraft, sich zu verzinsen, schon in jungen Jahren überschreitet ihr B_u den Höhepunkt, er liegt überhaupt nur in den günstigsten Fällen über Null.

Ich habe nach den badischen Tafeln für die Ei die gleiche Rechnung wie oben durchgeführt, und zwar nach Tafel XX S. 41 für Ei Standortsklasse 6 (= 6 fm Gesamtaltersdurchschnittszuwachs) und nach Tafel XX S. 44 für Ei 9 unter Benutzung der Eichensortimentstafel S. 73. Die Geldertragstafel mußte ich selbst aufstellen, und da mir jede Erfahrung in solchen Rechnungen fehlt, kann man wohl gegen die Höhe der sich ergebenden Zahlen an sich seine Bedenken haben, aber auf alle Fälle ist die Ei in ihren guten Lagen der lohnendste deutsche Baum. Werden 60% des Gesamtertrages auf dem Wege der Vornutzung erhoben, dann verzinst sich die Ei 9 bei einem Betriebsklassenalter von 150 Jahren noch mit 3% und wirft einen Waldreinertrag von 400 Mk. ab, also sicher bedeutend mehr als die Fi I mit 213 Mk. Auch die Ei 6 kann den Vergleich noch mit den entsprechenden Fi-Standortsklassen aushalten, auch sie rechtfertigt bei 60% Vornutzung und 3% Verzinsung ein Alter von 150 Jahren bei einem W.R.E. von 129 Mk.

Es ist ja auch undenkbar, daß die Eiche, die so hochwertiges Holz liefert, den Anbau nicht lohnen sollte! Um das einzusehen, darf man sich allerdings nicht eine große Eichenkultur vorstellen und sich überlegen, zu welchen riesigen Summen die Kulturkosten und die sonstigen Ausgaben anwachsen, bis einmal die Eichengerten zu den Starkbäumen werden, die die hohen Erträge abwerfen, und wieviel früher das Nadelholz hiebsreif wird, das schon jetzt ein paar Meter über die Eichenkultur hinaussticht. Man muß eine ganz andere Einstellung zum Wald bekommen, man muß den ganzen Wald ins Auge fassen; wenn eine Starkeiche genutzt wird, dann ist eben der Vorrat da, der diese Lücke schließt. Man stellt sich unwillkürlich einen Blenderwald vor; ob darin die Stärkeklassen völlig gemischt oder mehr räumlich getrennt sind, das wird sich nach den Holzarten und ihrer Eigenart richten. Jedenfalls fühlt sich vor allem der Laubwald nur bei einer plenternden Wirtschaft wohl. Umtrieb, Räumungshiebe, große Kulturen sind Dinge, die er nicht verträgt. Es zeigt sich immer wieder, daß die Forderungen, die der moderne Waldbau — um es kurz zu sagen — stellt, auch zu den wirtschaftlich besten Zuständen führen.

Ein Forstmann sei vor die Wahl gestellt: Entweder gehört dir 150 ha guter Eichenwald in Unterfranken oder in der Pfalz, Standortsklasse 9, mit einem nachhaltigen jährlichen Ertrag von 150 × 400 = 60000 Mk. und einem Vorratswert von 2000000 Mk. oder 150 ha Fichtenwald I in Oberbayern. Dieser sei im Umtrieb 110 bewirtschaftet und werfe einen Ertrag von 150 × 213 = 32 000 Mk. ab bei einem Vorratswert von 1 080 000 Mk.

Wie müßte ein strenger Anhänger der Bodenreinertragslehre diese Wahl entscheiden? Eichenwirtschaft ist Bankerottwirtschaft, die Eiche kann nie die Bodenwerte und die Zukunftswerte der einzelnen Bestände verzinsen. Es bleibt nur übrig, die Eichenbetriebsklasse langsam aufzunutzen und Nadelholz nachzuziehen.

Anders die Fichte in Oberbayern! Doch ist der Umtrieb noch zu hoch. 110 Jahre lang kann selbst die tüchtigste Fichte die Zinsen für den hohen Bodenwert usw. nicht aufbringen. Man muß also von 110 auf den finanziellen Umtrieb von 70 herabgehen. Der Übervorrat wird genutzt, und das Restkapital verzinst sich fleißig, die jährlichen Einnahmen betragen dann allerdings statt 32000 Mk. nur 26000 Mk., aber der Abtriebswert der 110—70jährigen Bestände ist in Aktien oder in einem Unternehmen sonstwie angelegt — bis die Aktien fallen und das Unternehmen verkracht.

Welchen Fehler hätte ein Forstmann begangen, wenn er sich bei der Wahl zwischen Ei und Fi gesagt hätte: 2 000 000 Mk. Ei-Vorrat liefert jährlich 60 000 Mk. Ertrag, das sind 3%; 1 080 000 Mk. Fi-Vorrat liefert 32 000 Mk., das sind auch 3%. Beide Wirtschaften werfen also einen Zins ab, mit dem man als Waldbesitzer hoch zufrieden sein kann. Aber weil Eichenholz besser bezahlt wird als Fichtenholz, liefert mir die Eiche mehr Einnahmen und ich nehme selbstverständlich den Eichenwald.

Ja, wenn man den Wald geschenkt bekommt, dann kann man so überlegen! Aber wenn die Kulturkosten und die anderen Ausgaben auf dem Walde lasten, wenn man das Vorratskapital hat mühsam heran ziehen müssen! Die Kulturkosten und sonstigen laufenden Ausgaben konnten damals von den Einnahmen bestritten werden, und mit dem Holzvorrat müssen alle Waldbesitzer in gleicher Weise als Dauerkosten rechnen, ob sie den Wald geschenkt bekamen oder nicht. Aber wenn jemand den Eichenwald im obigen Beispiel um mehr als 2 Millionen gekauft hätte, wäre dann nicht der Ertrag über die 2 Millionen der Bodenwert? Nein, denn es ist doch auch denkbar, daß man den Wald unter 2 Millionen bekommt, wenn sich sonst kein Käufer findet und der bisherige Waldbesitzer gezwungen ist, schnell zu barem Geld zu kommen und den Vorrat im Wald nicht schnell genug selbst nutzen kann. Wo bleibt da der Bodenwert? Wenn jemand für einen Wald — als normale Betriebsklasse — mehr bezahlt als den Vorratswert, so heißt das nur, daß er den Ertrag mit einem Zinsfuß kapitalisiert, der kleiner ist als der bisherige Wirtschaftszinsfuß. Der neue Besitzer hat dann freilich den hohen Kaufpreis zu Buch stehen, und wenn er nicht imstande ist, den Ertrag zu heben, dann muß er eben mit dem niederen Zinsfuß, mit dem er bei dem Kauf den Ertrag kapitalisieren zu können glaubte, auch weiter wirtschaften. Wenn er das auf die Dauer nicht kann, dann hat er für seine Verhältnisse zu teuer gekauft; will er den Vorrat nicht angreifen, dann wird er sich entschließen müssen, wieder zu verkaufen. Kämen solche Verkäufe und Verkäufe oft vor, dann würde sich bald ein ungefährer Waldpreis herausschälen. Man könnte sagen, wie groß bei der gegebenen Wirtschaftslage der Zinsfuß ist, mit dem man den Ertrag des Waldes kapitalisieren muß, um seinen Wert zu finden. Dieser Kapitalisierungszinsfuß wäre dann auch die unterste Grenze für den Wirtschaftszinsfuß. So aber ist jeder Waldbesitzer gezwungen, gutachtlich seinen Wirtschaftszinsfuß zu bestimmen, um die Höhe des Ertrages, den jährlichen Hiebsatz, festzusetzen. Dabei wird er nicht, wie es die Bodenreinertragslehre verlangt, jeden Bestand statisch untersuchen können, sondern er wird sich an die Richtlinien halten, die die allgemeine Statik aufstellt, und wird an Hand dieser Richtlinien überschlagen, welcher Vorrat und welcher Hiebsatz gerade für seine Verhältnisse am besten entsprechen.

Die oben berechneten Zahlen bieten natürlich keineswegs diese Richtlinien. Bis jetzt fehlen noch die Unterlagen, die nur durch Versuche im großen gewonnen werden können, wie es **Rebel** für Bayern in Aussicht stellt, wo ganze Forstämter nach der Vorratsmethode, um es kurz zu sagen, eingerichtet und bewirtschaftet werden sollen. Möge es der Anfang sein, den Wald von der Bodenreinertragslehre, ihrer Einrichtung und ihrem ganzen Geiste zu befreien.

April 1925.

Mitteilungen.

Die Douglasie in ihrer Heimat und in Mitteleuropa.

Von Forstrat i. R. J. Podhorsky, Zell am See.

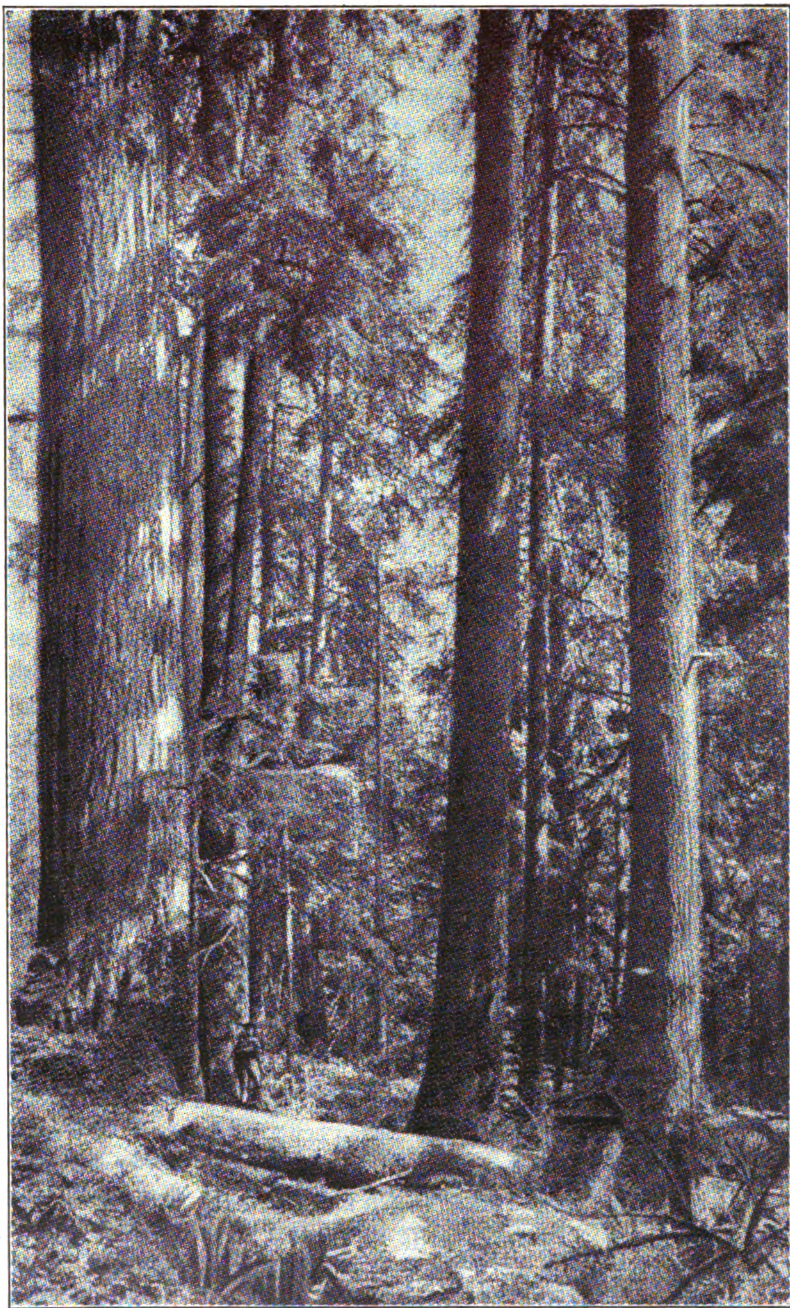
Unter dem Titel „Die Douglasie in ihrer Heimat und bei uns" veröffentlicht **Gaston H. Guth** in der tschechoslowakischen forstlichen Fachzeitschrift „Lesnická Práce" (zu deutsch „forstliche Arbeit") seine eigenen Beobachtungen sowie einige Urteile amerikanischer Fachschriftsteller über das Verhalten dieser bei uns vielleicht am besten eingeführten Nadelholzexote; erstere betreffen nicht nur die engere Heimat des genannten Verfassers, sondern auch jene der genannten Holzart, letztere natürlich nur ihre heimatliche Bedeutung. Es sei mir gestattet, im folgenden das Wesentliche der Ausführungen Guths wiederzugeben und hierbei gelegentlich auf früher in der „Allgemeinen Forst- u. Jagdzeitung" erschienene Aufsätze über die Douglasie hinzuweisen bezw. durch einige andere Beobachtungen zu ergänzen:

In ihrer **Heimat**, im nordwestlichen Nordamerika, führt die Douglastanne bezw. -fichte (zu letzterer Gattung wird sie heute hauptsächlich infolge ihrer Nadelanordnung gerechnet) den wissenschaftlichen Namen Pseudotsuga mucronata oder P. taxifolia, bei uns heißt sie P. Douglasii nach ihrem englischen Entdecker **David Douglas**. Die Engländer haben wieder verschiedene Namen für sie, die sie meistens von Holzhändlern übernommen haben, wie yellow fir („Gelbtanne"), red fir („Rottanne"), Douglas spruce (Fichte) oder gar Oregon pine (Kiefer); von den Forstleuten wurde sie zu Ehren ihres Entdeckers (1832) Douglas fir (also „-tanne") benannt. Wie diese Verschiedenheit der Namensgebung zeigt, herrscht nicht nur in dem waldarmen England, sondern auch bei den nordamerikanischen Holz- und Forstfachleuten noch immer eine gewisse Unsicherheit in der Nomenklatur, namentlich mancher nordamerikanischer Holzarten des Westens und Südwestens.

Die Douglasie bewohnt ein überaus ausgedehntes Gebiet, ungefähr zwischen dem 23. und 55. nördl. Breitengrade und zwischen dem Stillen Ozean und den Rocky Mountains. In vertikaler Richtung findet sie sich sowohl am Meeresufer (Puget Sund, Britisch-Kolumbien), wie auch bis 6000, ja 7000 Fuß über dem Meeresspiegel (Oregon), und in Arizona steigt sie sogar bis 9000 Fuß.

Ihr natürliches Verbreitungsgebiet umfaßt sonach ziemlich ungleichartige klimatische und standörtliche Lagen. Sie gedeiht sowohl im Hochgebirge wie in der Niederung, im feuchten (Küsten-) Klima ebensogut wie auf trockenem Gebirgsboden (Nevada). Die Amerikaner kennen nur ihre grüne Varietät, während wir in Europa bekanntlich zwei Spielarten unterscheiden, eine grüne, viridis, und eine graublaue, glauca. Hie und da findet sich zwar auch dort eine Erwähnung von zwei Unterarten, sie bezieht sich jedoch nicht auf die Farbe. Die eine soll in den Rocky Mountains, die andere in den Staaten der Pazifikküste (Washington, Oregon, Kalifornien) zu Hause sein. Letztere dürfte sicherlich mit der grünen Varietät identisch sein, denn diese kommt noch sehr zahlreich in den angrenzenden Inlandsstaaten Idaho, Montana und in der südlichen Hälfte von Britisch-Kolumbien vor. Doch finden sich die überhaupt ausgedehntesten Bestände der Douglasie in den drei erstgenannten Küstenstaaten, wo der größte Teil des Douglasvorkommens sich konzentriert. Die Glauca-Varietät dagegen ist auf kleinere, zerstreute Gebirgskomplexe weiter im Süden beschränkt, und ihre Bedeutung im dortigen Holzhandel und in der Holzindustrie ist gering im Vergleich mit der Wichtigkeit der Viridis-Varietät. Das mag ein Grund dafür sein, daß die praktischen Amerikaner erstere so wenig kennen.

Die grüne Douglasie nimmt den größeren, nördlicheren Teil ihres Verbreitungsgebietes ein, da sie mehr Feuchtigkeit und ein milderes Klima verlangt; sie zeichnet sich daher auch durch einen rascheren Wuchs aus. Dabei ist sie aber auch sehr frosthart, verträgt noch hohe Temperaturen sowie hohe Lagen;



Ursprünglicher („Old Growth") Bestand von Douglasfichte im Staate Washington (nordwestl. Nordamerika).

G. H. Guth sah sie selbst im westlichen Montana an den kontinentalen Gebirgspässen und fast an der Grenze der Baumvegetation. Die blaue Douglasie wächst mehr im Süden, im Inlande und im Gebirge, ihr Wachstum ist langsamer, jedoch verträgt sie noch größere Temperaturextreme als die grüne. Übrigens

besteht hierin eine auffallende Analogie zur Stechfichte, picea pungens, die aus derselben Gegend, Nevada, Utah, Colorado, stammt und ähnlich graublau gefärbte Triebe aufweist, sowie auch zur Silbertanne, abies concolor. Nadelhölzer mit grauer oder weißlicher Benadelung scheinen sich in den Rocky Mountains besonders wohl zu befinden.

Die Douglastanne bildet sehr häufig reine Bestände. Im Mischwalde gesellen sich ihr vornehmlich die westliche Tsuga (Ts. heterophylla) und Thuja plicata zu, an der Küste die Sitkafichte, höher im Gebirge der Sierra Nevada die Zuckerkiefer, pinus lambertiana, und die Gelbkiefer, pinus ponderosa[1]), in den Rocky Mountains zumeist verschiedene Tannenarten. Sie ist bis zu einem bedeutenden Grade schattenertragend; nach amerikanischen Beobachtungen liebt sie jedoch Oberlicht.

Den Bodenverhältnissen vermag sie sich, wie bereits hervorgehoben, gut anzupassen, selbst seichtgründigen und armen Böden, am besten gedeiht sie aber auf den feuchten und leichteren Küstenböden, die reich an Mineralstoffen sind, sowie in milden Klimaten.

Auf den trockenen, steinigen, dürren Ostabhängen der Rocky Mountains, in der sogenannten Trockenzone dieses Gebirges, fehlt sie daher. Im Bergland von Bitterrost, West-Montana, fand Guth, daß sie vorwiegend die nördlichen Seiten in etwa 4000 Fuß Höhe bestockt, und zwar in Gesellschaft mit Gelbkiefer, welche mehr den Rand der Bestände bildete, mit Ost- und Westexposition, während die Douglasie deren Mitte einnahm, d. i. die Nordexposition; die Südhänge waren unbestockt. Diese Verteilung war offenbar durch den teilweisen Wassermangel bedingt. Der Boden zeigte sich seicht und steinig, die Bergabstürze steil und abschüssig. An den Nordhängen mit ihren längeren Schattendauer konnte sich Schnee und Feuchtigkeit länger halten, der Boden besser verwittern und daher tiefgründiger werden. Die Gelbkiefer erträgt nämlich eher arme Böden und verlangt direkte Besonnung. Dagegen wirkte die stärkere Besonnung zusammen mit der Schroffheit des Geländes an den Südseiten überhaupt vegetationsfeindlich.

Die Douglasie ist wenig anspruchsvoll, ihr ganzer Habitus weist auf Geschlossenheit, Festigkeit und Widerstandsfähigkeit hin; gegen ungünstige äußere Einflüsse ist sie wenig empfindlich, anderseits ist ihr ein intensives Wachstum und Ausbreitungsbedürfnis sozusagen angeboren.

[1]) Die nordamerikanischen Großhändler nennen diese „pondosa pine“. (Anm. d. Übers.)

Nach den amtlichen Mitteilungen des Forest Service der Vereinigten Staaten Nordamerikas vom Jahre 1922 schätzt man die gesamte stehende Vorratsmasse der Douglasienbestände des Landes auf 581 847 Millionen „Board feet“, das ist etwa 1372280000 m³, eine Ziffer, die keine andere Holzart erreicht. Dieselbe verteilt sich auf:

Britisch-Kolumbien	mit	76573	Millionen	B.-F.
Washington	„	132051	„	„
Oregon	„	255342	„	„
Montana	„	12100	„	„
Idaho	„	20781	„	„
Kalifornien	„	85000	„	„

Gewöhnlich nimmt man an, der höchste Baum der Erde sei die Sequoje Kaliforniens. Aber auch die Douglastanne kann Höhen erreichen, die sich mit jener der Sequoje (oder „Wellingtonie“) messen dürfen, wenn jene auch gegen diese an Stärke und Masse zurückbleibt. Stammlängen von 250 Fuß (= 76 m) und Durchmesser von 5 Fuß (= 1,5 m) sind keine seltene Erscheinung. Auf einer Ausstellung in San Franzisko wurde vom Staate Oregon ein Flaggenmast aus einem Douglasstamm aufgestellt, der 299 Fuß und 7 Zoll, d. i. 91 m maß. Die größte bekannte Stammlänge betrug 380 Fuß (= 116,5 m), während in bezug auf Stärke in Brusthöhe der bisherige Rekord 17 Fuß = 5 m erreichte. Durchmesser von 2 bis 2,5 m sind häufig. Von einem solchen Riesen wird die Stammasse mit 60000 Board-Fuß = ungefähr 140 Kubikmeter angegeben!

Durchschnittlich stocken immerhin auf dem Hektar nicht mehr als 200—360 m³, wogegen beste Bestände bis 3000 m³ je Hektar erzielen. Allerdings ist dann die Stammzahl gering. Diese Angaben beziehen sich auf das pazifische Küstengebiet (Oregon) und auf mehrhundertjährige Urwälder.

Alle vorangeführten statistischen Daten sind — immer den Angaben Guths folgend — zwar offiziellen Nachrichten entnommen, doch immerhin nicht ganz zuverlässig, sondern im Gegenteil nur beiläufig richtig, denn 1. ergeben sich bei Überführung aus Fuß in Meter gewisse Differenzen, da das Fußmaß keine einheitlich festgesetzte Größe ist, und 2. ist nicht bekannt geworden, ob bei jenen Schätzungen auch auf die Rinde Rücksicht genommen wurde, deren Dicke gerade bei der Douglasie nicht vernachlässigt werden darf; 3. sind die amerikanischen Schätzungsmethoden nicht nur ungenau, sondern direkt unrichtig, daher viel gröber, weil viele Douglasienbestände sich in unzugänglichen und abgelegenen Gegenden der Rocky Mountains befinden oder überhaupt wenig bekannt

sind, so daß dort von einer regelrechten Massenerhebung an Ort und Stelle nicht die Rede sein kann.

Für uns sind jene Ziffern von Interesse, welche sich auf das **Jugendwachstum** beziehen. Auf guten und besten Böden erwächst die Pflanze im 1. Jahre durchschnittlich bis 10 cm, im 2. mehr als 20 cm; sobald der junge Baum entsprechend Wurzel gefaßt hat, d. i. zwischen dem 6. und 10. Lebensjahre, bildet er Wipfeltriebe von nicht selten 120 cm Länge. J. V. **Hofmann**, Ph. Dr., der Leiter der forstlichen Versuchsanstalt Wind River, Washington, beschäftigte sich mit dem Studium des Wachstums von Douglasienkulturen, wobei er fand, daß der Anflug gewöhnlich sehr dicht ist, daß aber der Existenzkampf in diesem Alter ziemlich rasch verläuft, so daß im Alter von 20 bis 30 Jahren die Mehrzahl der schwächeren Pflanzen bezw. Bäumchen abstirbt[2]). Je 1 acre (= 0,40 ha) ergab sich folgende Individuenzahl (durchschnittlich):

Im 1. Jahr (nach der Keimung)
etwa 50000—60000 Samenpflanzen,

bis zum etwa 15. Lebensjahre 2—10000 Bäumchen,

im 25. Lebensjahre	etwa 2000 Stämme,
„ 35. „	„ 500 „
„ 50.—60. „	„ 250 „
„ 100. „	„ 25—50 „ .

In 55 Jahren erreichte die Douglasie eine mittlere Höhe von 110 Fuß = 33,5 m; in 60 Jahren wies ein guter Bestand per acre etwa 40000 C.-F. = 230 m³ je **Hektar** aus, aber die **Qualität dieser Bestände erreichte nicht diejenige der älteren Bestände**. Während der ersten hundert Jahre bleibt sowohl der Höhen- wie der Stärkenzuwachs verhältnismäßig bedeutend; **erst im zweiten Jahrhundert ist das Holz entsprechend reif. Zwischen dem ersten und zweiten Jahrhundert erreicht der Jahreszuwachs nicht selten über 2 m³, und in diesem Zeitraum ergibt die Douglasie den größten finanziellen Effekt** (worin ihr als Analogon, nur noch mit höherem Alter, die bei uns wenig bekannte, von dem französischen Forscher **Mathieu** jedoch eingehend untersuchte **korsische Schwarzkiefer**, pinus Laricio, var. Poiretiana oder corsicana, zur Seite gestellt werden möge. Anm. d. Übers.). In höherem Alter sinkt der Zuwachs allmählich, und um das 250. Lebensjahr zeigen sich die ersten Anfänge von Altersschwäche und Fäulnis. In den Urwäldern der pazifischen Küste erreicht diese Holzart ein mittleres Alter von 400 Jahren, und nur bei wenigen Stämmen konnten mehr als 700 Jahresringe gezählt werden. Die Douglasie zeichnet sich im Naturbestand durch geraden, schlanken Stammwuchs und gute Astreinigung aus. Die **Borke** zeigt tiefe, zusammenhängende Risse und ist ungewöhnlich stark. Bei jüngeren, etwa bis 20jährigen Bäumen ist die Rinde glatt und zart und enthält ein angenehm riechendes Harz. Bis zum ungefähr 200. Lebensjahre wird sie nicht stärker als etwa 2—3 Zoll, später jedoch verdickt sie sich bis zu 12 Zoll = 30 cm, dies allerdings nur in vereinzelten Fällen.

Durch diesen Rindenpanzer schützt sich der Baum besonders gut gegen Feuersbrünste, die in jenen Gegenden häufig entstehen und oft zu großen Waldbränden ausarten; besonders Bodenfeuer können ihm nicht viel anhaben.

Bei niedrigem Grundwasserstand dringen die Wurzeln ziemlich tief in den Boden, wodurch die Windfestigkeit solcher Bäume wesentlich erhöht wird.

Auf Überschwemmungsgebieten und feuchten Böden streichen sie jedoch nur oberflächlich, greifen dann oft weit aus und verstricken sich ähnlich wie bei unserer Fichte; sie sind dann natürlich weniger sturmfest.

Die Douglastanne **fruktifiziert bald und häufig**, meist schon im 7. Lebensjahre. Sie trägt hernach fast alljährlich Samen, und besonders samenreiche Jahre sind keine Seltenheit. Anflug gibt es daher stets genug, so daß etwa 40 Prozent einer Kahlschlagfläche sich natürlich mit Douglasie verjüngen, trotz aller auftretenden Hindernisse, wie z. B. massenhaften Nadel- und Ästeabfalles, Feuer- und Sturmkatastrophen. Der **Same** bleibt sehr lange keimfähig, angeblich durch 6 Jahre, verlangt jedoch einen geeigneten, durchlässigen, unkrautfreien Boden und nicht zuviel Beschattung zu seinem Aufkommen. Besonders nach Waldbränden stellt sich auf den Brandflächen dichter Anflug ein, da der im Boden geborgene und mit einer schwachen Erdschicht bedeckte Samen kleinere Brände gesund überdauert, während andere Samen zugrunde gehen.

Die **Anzucht von Samenpflanzen in Schulgärten** bietet keine Schwierigkeiten. Vom Samen gezogene Bäume zeigen Merkmale der Vererbung von Eigenschaften des Mutterbaumes. Provenienzen von der Pazifik-Küste ergeben raschwüchsige Individuen von großen Dimensionen, solche von den Felsgebirgen verbürgen ein langsameres, dafür widerstandsfähigeres Wachstum. **Schädlinge und Feinde** kennt man bezüglich der Douglasie nicht viele; am meisten kommt noch Trametes pini in Betracht,

[2]) „Profitable Forestry and Ure Private Owner", Univers. of Washington Forest Club Quarterly, Vol. I 1922.

von Insekten Dendroctonus Pseudotsugae („Bark beetle“), der innerhalb Rinde und Bast seine Gänge gräbt; ferner die Larve von Sesia Novarocusis. Aus dem Pflanzenreich wäre zu nennen Rasumofskya Douglasii, eine Mistelgattung, die sich manchmal so stark verbreitet, daß die Baumkrone angeblich abstirbt.

Was das Holz anlangt, so unterscheiden die Holzarbeiter gewöhnlich zweierlei Arten. Jenes von mehrhundertjährigen Urwaldriesen zeigt einen gelblichen Anflug in der Farbe, ist feinjährig, ziemlich weich und gilt auf dem Markte als erstklassiges Sägematerial, das als „yellow fir“, Gelbtanne, bezeichnet wird. Derartige Urwaldstämme bezw. Urwaldbestände nennt der Amerikaner im allgemeinen „old growth“ zum Unterschiede von jenen, nach erfolgten Kahlhieben oder Waldbränden von nicht zu großem Umfange (löcherartig) auf natürlichem Wege sich eingefundenen, wenn auch bereits ebenfalls hiebsreif (etwa 200 Jahre alt) gewordenen späteren Generationen, die er als „second growth“ bezeichnet; letztere erreichen meist nur ein Höchstalter von zwei Jahrhunderten, die Jahrringe sind infolge des rascheren Wuchses (Freistandes) breiter, angeblich auch härter und fester (?) und von rötlicher Farbe; solche Douglasienhölzer nennt man daher „red fir“ („Rottanne“). Hin und wieder kommt es auch vor, daß ein old-growth- (Urwald-) Stamm im Kernholze die charakteristische Rotfärbung der second growth-Stämme aufweist: eine Folge des ursprünglich rascheren Wachstums. „Gelb-“ und „Rottanne“ können sich sohin manchmal in demselben Stamme finden; doch wird man im allgemeinen den Unterschied zwischen Urwalds- und Neubestandstyp unschwer schon äußerlich, am Habitus, an den Dimensionen, sowie auch an den Eigenschaften des Holzes erkennen.

Eigentümlich ist jedenfalls der Umstand, daß das rascher erwachsene Holz härter sein soll, das im Schatten (unter Schirm) und langsam erwachsene dagegen weicher, wie dies bei vielen Laubhölzern zutrifft. Doch wird dies von amerikanischen Autoren[3]) wenigstens behauptet, ohne daß es Guth möglich war, der Sache auf den Grund zu gehen.

Es ist nicht leicht, ein richtiges Urteil über die Qualität des Douglasienholzes abzugeben, wenigstens in bezug auf den europäischen Holzmarkt, da der amerikanische, der kolossale Mengen dieser Holzart verbraucht, in seinen technischen Anforderungen von unseren grundverschieden ist. Als Sägeware bevorzugt der Amerikaner z. B. nur weiches, leicht verarbeitbares Holz, ohne Rücksicht auf Festigkeit und Dauerhaftigkeit usw., denn die Ware soll möglichst billig sein, und da sie in riesigen Mengen in den Handel kommt, so ist ihr Preis an sich ein niedriger, wobei die Qualität keine große Rolle spielt. So gilt dort das schwammige Holz der Weymouthskiefer als eines der besten. Auch das Douglasienholz gehört wie jenes unserer Tanne (Fichte) zu den Weichhölzern. Schon ihre überaus große Verbreitung in den Waldgebieten des Westens zwingt die Massenindustrie, sich gerade ihr zuzuwenden und sie zu „exploitieren“, da der Norden und Osten der Union schon längst dem Holzbedarf jener nicht mehr zu entsprechen vermag. Das Douglasienholz findet dort daher auch die verschiedenartigste Verwendung: In der Bautischlerei zu Wandeinfassungen, Plafonds und Deckenkonstruktionen, Fußböden, Türen usw., im Brückenbau für lange, starke Träger, im Wasserbau zu Spundwänden, Wasserbehältern, dann im Schiffsbau, in letzterem hauptsächlich während des Weltkrieges, wo es auch wegen Mangels an Fichtenholz (Sitkafichte) zum Bau von Flugzeugen als Ersatzholz stark herangezogen wurde.



Douglasfichte (Staat Washington, V. St. N.-A., Nordwest).

[3]) G. W. Peary, Oregons Commercial forest.

Der amerikanische Forstmann betrachtet die Douglasie somit als eine sehr wertvolle Holzart, sowohl was Nutz- wie Brennholz anlangt. Leider sind auch im Westen, also in ihrer Heimat, schon mancherorts große Überhauungen vorgenommen worden, ohne daß der Nachzucht dieser Holzart die nötige Hilfe geboten würde.

Unsere Kenntnisse über die Douglasie sind aber immer noch sehr lückenhaft, wenigstens vom forstlichen Standpunkt; die ausführlichste Darstellung ihrer Bedeutung findet sich in der kleinen Schrift von G. W. Peary: „Oregons commercial forest“; Peary, Professor und Dekan der Forstschule in Salem, Oregon, Mitglied des State Board of Forestry (Staatsamt für Forstwesen), kann sicherlich als berufene Autorität gelten, doch sind auch seine Angaben nicht besonders eingehend oder erschöpfend. Dabei dürfen wir aber nicht vergessen, daß sie für den ferneren, sozusagen „wilden“ Westen der Union gelten, ein Land, das erst vor kurzem kolonisiert wurde und zum großen Teil noch unaufgeschlossen ist, um so weniger für die schwer zugänglichen Douglasienbestände des Hinterlandes, die noch selbst der primitivsten Einrichtungsarbeiten harren.

Alles bisher Gesagte bezieht sich lediglich auf das Verhalten der Douglasie in ihrer Heimat, Nordwestamerika. In **Europa** liegen die Verhältnisse dagegen ziemlich anders. Aus den vorigen Erwägungen erhellt bereits, daß wir hier nicht ohne weiteres die forstlichen Kenntnisse Amerikas übernehmen können, sondern durch unsere eigenen Erfahrungen ergänzen müssen, damit wir von unserem Gesichtspunkt aus die Bedeutung der Douglasienkultur richtig zu beurteilen vermögen, wie sie für uns und unsere Verhältnisse erforderlich ist. Solche Erfahrungen besitzen wir bisher jedoch noch nicht in hinreichendem Maße, ein definitives Urteil steht uns daher noch nicht zu.

Eine neue Holzart kann uns zweierlei Nutzen bringen, zunächst durch ihr Holz (bezw. ihre Früchte, Rinde, Harz usw.) und dann durch ihre Eigenschaften als Waldbaum, als Bestandesglied. —

Im Osten Nordamerikas läßt sich nur die „blaue“ Spielart der Douglasie kultivieren; angeblich sowohl der Früh- wie Spätfröste wegen. In England gedeihen beide Varietäten gleich gut, bei uns wächst die grüne etwas rascher, in Österreich die blaue. Dies mag daher kommen, daß das Alpenklima eher jenem der Rocky Mountains entspricht. Sie wird als Gartenbaum, als Parkschmuck gezogen, im Walde dagegen wohl nur probeweise, nicht zu Nutzungszwecken[4]); zusammenhängende Douglasienbestände finden sich selten.

Als Holzart im Bestande besitzt sie einige gute Eigenschaften. Auch bei uns hat sie sich als wenig anspruchsvoll erwiesen, ihre Kulturen gedeihen zumeist gut. Das Klima Mitteleuropas ist größtenteils ähnlich jenem des nördlichen Teiles der Pazifik-Küste und sagt ihr daher anscheinend zu. Auch unsere Waldböden dürften ihr im allgemeinen entsprechen, allerdings sollte man sie auf ausgesprochen schlechten Böden nicht aufbringen; in den höheren Lagen der Rocky Mountains muß sie sich häufig mit Böden letzter Bonität begnügen. Auf Grund ihrer Standortsverhältnisse im nordwestlichen Amerika kann man annehmen, daß die Bedingungen für ihr Gedeihen in unseren Wäldern gegeben sind, obzwar nicht in dem ungewöhnlichen Maße wie in Kalifornien, Oregon oder Washington. Bei uns ist ihr Wachstum nämlich etwas bescheidener als dort, wenn auch immer noch üppig genug; gewiß übertrifft es jenes aller unserer anderen Nadelholzarten.

Guth hat hierüber in Böhmen folgende Beobachtungen gemacht:

Samenpflanzen in der Pflanzschule erreichten im 1. Jahre durchschnittlich etwa 6 cm Höhe; der jährliche Höhenzuwachs betrug im 2. Jahre 18 cm, im 3. durchschnittlich 35 cm, aber bis 50 cm; zwischen dem 6. und 10. Lebensjahre ungefähr je 50 cm, im Maximum 70 cm; weiterhin blieb er durch mehrere Jahre ziemlich gleich, worauf er allmählich abnahm. Die durchschnittliche Brusthöhenstärke betrug im 47. Lebensjahre etwa 40 cm, die Höhe 25 m, während der umgebende Fichtenbestand gleichen Alters bloß durchschnittlich 16—20 cm Stärke und etwa 22 m Höhe aufwies. Einzelne einem 40jährigen Fichtenbestand beigemischte Douglasien bilden heute durchaus herrschende Stämme, deren Dimensionen auffällig hervortreten, und zwar hauptsächlich in bezug auf die Stärke, weniger auf die Höhe; die Stammform dieser Douglasien ist allerdings stark abholzig. Der Stamm reinigt sich ziemlich langsam, jedoch nicht langsamer als die Fichte. Die unteren, beschatteten Äste verdorren zwar bald, fallen aber lange nicht ab. Im Alter von ungefähr 50 Jahren stellt sich der reine Douglasienbestand schon sehr licht, der Daseinskampf dauert aber noch weiterhin an, da die Äste lang, dicht und fast wagrecht sind; sie berühren sich gegenseitig, obzwar die Stämme weit voneinander stehen.

---

[4]) Für viele Orte Deutschlands trifft das nicht mehr zu. Die Schriftleitung.

Würden wir die Douglasie 150 bis 200 Jahre stehen lassen, sagt Guth, so würde sie wahrscheinlich auch bei uns ihre amerikanischen Ausmaße erreichen, und es ist anzunehmen, daß die anfänglich abholzige Stammform später vollholziger wird.

Von den reichsdeutschen Douglasien-Kulturversuchen aus der ersten Zeit ihrer Einführung in Europa erscheint von größerer Wichtigkeit jener, den der Altreichskanzler Fürst Bismarck auf Anregung John Booths im Sachsenwalde vornehmen ließ, zumal bei diesem nun 46jährigen Bestande zwei Erhebungen aus verschiedenen Zeiten und verglichen mit den Ergebnissen von Fichten gleichen Alters und gleicher Wachstumsbedingungen vorliegen.

Die Ergebnisse dieser Erhebungen wurden in Nr. 29 vom Jahre 1920 der „Mitteilungen der deutschen Dendrologischen Gesellschaft"[5]) veröffentlicht („Wachstumsleistungen von Pseudotsuga Douglasii im Sachsenwalde"). Mit freundlicher Bewilligung der Fürstlich v. Bismarckschen Gutsverwaltung Friedrichsruh sei hiervon folgendes wiedergegeben.

Die ersten einjährigen Sämlinge wurden im Jahre 1878 durch Booth im Sachsenwalde eingeführt und dort verschult; im Jahre 1881 wurde dann mit den nun 4jährigen Pflanzen die erste Versuchsfläche angelegt, und zwar auf einer, zwei Jahre als Kamp benutzt gewesenen, 0,47 ha großen Fläche auf humosem, grandigem, etwas lehmigem Diluvialsand (Fichtenboden III. Bonitätsklasse), im Seitenschutz von Altholzbeständen; je die halbe Fläche kam mit 4jährigen Douglasien in 1,5-m²- und 4jährigen Fichten in 1,2-m²-Verband zur Bepflanzung. Die Wuchsleistungen beider Holzarten wurden des erste Mal im Alter von 29, das zweite Mal im Alter von 42 Jahren erhoben. Beide Bestände wurden (bis zur ersten Erhebung) nicht durchforstet. Die Stärken in Brusthöhe nahm man bei 4 cm bezw. 12 cm (Dougl.) und 8 cm (Fichte) aufwärts ab.

Zur besseren Veranschaulichung ist es notwendig, die beiden Erhebungstabellen selbst hierher zu setzen. (Siehe nächste Spalte.)

Das Douglasienholz beider Probeflächen war schon bei der ersten Erhebung als Stangen- und zum Teil als geringes Grubenholz verwertbar.

Dieser Bericht führt an, daß das Douglasienholz nach den dortigen Beobachtungen und Erfahrungen (1906) dem der Fichte an Qualität bei weitem überlegen sei und deshalb dafür höhere Preise zu erwarten seien; allerdings wird nicht gesagt, worin diese Qualitätserhebungen bestanden haben. Das Wachstumsverhältnis beider Holzarten in quantitativer Hinsicht ist zweifellos zugunsten der Douglas-

I. Erhebung von 1906 (Alter 29 Jahre):

Douglasie							Fichte						
Brusthöhen-Durchmesser	Stammzahl	Höhe	Stammgrundfläche	Massengehalt			Brusthöhen-Durchmesser	Stammzahl	Höhe	Stammgrundfläche	Massengehalt	
				pro Stück	in Summa						pro Stück	in Summa
cm		m	m²	fm		cm		m	m²	fm	
4	5	8	0,006	0,01	0,05	4	95	6	0,119	0,01	0,95
6	162	10	0,458	0,02	3,24	6	368	8	1,040	0,02	7,36
8	99	12	0,498	0,03	2,97	8	405	10	2,036	0,03	12,15
10	118	14	0,926	0,06	7,08	10	297	10	2,333	0,04	11,88
12	120	16	1,357	0,09	10,80	12	120	12	1,357	0,07	8,40
14	129	17	1,985	0,12	15,48	14	50	14	0,770	0,10	5,00
16	90	18	1,810	0,17	15,30	16	15	14	0,302	0,13	1,95
18	69	18	1,756	0,22	15,18	18	4	16	0,102	0,18	0,72
20	50	19	1,571	0,28	14,00	20	1	16	0,031	0,23	0,23
22	6	19	0,228	0,34	2,04	—	—	—	—	—	—
24	12	20	0,543	0,40	4,80	—	—	—	—	—	—
26	7	21	0,372	0,49	3,43	—	—	—	—	—	—
28	1	22	0,062	0,59	0,59	—	—	—	—	—	—
32	1	22	0,080	0,72	0,72	—	—	—	—	—	—
Sa.	869	—	11,652	—	**95,68**	Sa.	1335	—	8,090	—	**48,64**

Fläche: 0,235 ha — Fläche: 0,235 ha

II. Erhebung von 1920 (Alter 42 Jahre):

12	27	18	0,305	0,11	2,97	8	61	10	0,305	0,03	1,83
16	90	21	1,809	0,21	18,90	12	202	14	2,283	0,08	16,16
20	112	24	3,517	0,37	41,44	16	159	17	3,196	0,16	25,44
24	82	27	3,706	0,58	47,56	20	88	19	2,763	0,29	25,52
28	43	27	2,679	0,77	33,11	24	45	19	2,034	0,40	18,00
32	21	31	1,688	1,12	23,52	28	8	20	0,493	0,57	4,56
36	20	31	2,036	1,38	27,60	—	—	—	—	—	—
40	6	32	0,754	1,72	10,32	—	—	—	—	—	—
44	2	32	0,304	2,03	4,06	—	—	—	—	—	—
Sa.	403	—	16,768	—	**209,48**	Sa.	563	—	11,074	—	**91,51**

Fläche wie oben. — Fläche wie oben.

Dies ergibt eine Wuchsleistung je Hektar von:

1. Erhebung: Douglasie:
   Gesamtgrundfl. 49,684 m² u. Gesamtholzmasse 407 fm.
   Fichte: (Derbholz u. Reisig)
   Gesamtgrundfl. 34,426 m² u. Gesamtholzmasse 207 fm.
2. Erhebung: Douglasie:
   Gesamtgrundfl. 71,311 m² u. Gesamtholzmasse 891 fm.
   Fichte:
   Gesamtgrundfl. 47,123 m² u. Gesamtholzmasse 389 fm.

[5]) Vom Fürstlich v. Bismarck'schen Forstmeister Titze-Friedrichsruh.

fichte, zumal diese bereits im 42. Lebensjahre bis zu jener Stärkeentwicklung fortgeschritten ist, die wir normalerweise von unseren Fichtenhochwaldbeständen bei normalem Umtriebsalter zu erwarten pflegen.

Die Fruchtbarkeit der Douglasie ist bei uns nach Guth keine allzu große. Dafür besitzt sie sozusagen keine Feinde, wenigstens haben sich solche noch nicht gezeigt. Manchmal leidet sie sowohl von Früh- wie Spätfrösten; gegen das Wild scheint sie immun zu sein, offenbar, weil ihre Rinde in der Jugend stark harzhaltig ist und bald in eine dicke Borke übergeht. Guth fand selbst in einem mit Hochwild stark besetzten Reviere, das sehr unter dem Schälen, Verbeißen und Schlagen litt, die dort vorhandenen Douglasien unberührt, und selbst Rehwild soll ihnen wenig Schaden gemacht haben.

Infolge des üppigen Wachstums schließt sich ein junger Douglasienbestand sehr rasch. Aus diesem Grunde würde sich diese Holzart zur Aufforstung großer Flächen (z. B. von Nonnenfraßgebieten) empfehlen, und zwar als Ersatz für etwa ungenügendes einheimisches Pflanzenmaterial. Auch als Bodenschutz oder beigemischte Holzart käme sie vorübergehend in Betracht. Einen größeren Bestand mit ihr allein zu begründen, erscheint heute noch gewagt (obwohl schon Prof. Hartig sich äußerte, daß die Douglasie in Deutschland und Schottland ein Holz erzeugt, das das Kiefernholz weit übertrifft und dem Lärchenholz in Gebirge nahezu gleich steht, was auch vom hervorragendsten Vorkämpfer für ihre Einführung in den deutschen Wald, J. Booth, bestätigt wurde“[6]). Am meisten dürfte sich ihre Einzelbeimischung (Einsprengung) oder horstweise Verteilung bewähren, in welch ersterem Falle sie ihre Nachbarn bald überholen wird. Auch ihr Nadelabfall spielt für die Humusbildung eine wesentliche Rolle.

Vergleicht man die von Guth angeführten Erfahrungstatsachen mit jenen in Deutschland gewonnenen, und zwar mit den im August- und Novemberheft 1924 der „Allg. Forst- u. Jagdzeitung“ von Dr. Walther, Dr. Zentgraf und Scheel veröffentlichten Ergebnissen, so stimmen sie im großen und ganzen, besonders was die Wachstums-, Höhen- und Stärkenentwicklung betrifft, ziemlich überein; wenn auch die in Mitteleuropa bisher begründeten Douglasienbestände, welche heute bereits ein Alter erreicht haben, das zu einem abschließenden Urteil zwar noch nicht berechtigt, aber doch schon Vergleiche mit der Heimat der Douglasie gestattet, im einzelnen keine großen Flächen einnehmen und sich den größten Teil auf die grüne Varietät beschränken, so dürfte diese Übereinstimmung doch vorläufig genügende Anhaltspunkte ergeben haben, um die Vorteile der Douglasie auch in unserem Klima deutlich erkennen zu lassen; wenigstens in forstlicher, bezw. waldbaulicher Beziehung. Guth führt weiter aus:

Was ihr Holz anlangt, so liegen von europäischen Erzeugnissen so gut wie noch keine maßgebenden Untersuchungsergebnisse über dessen technische Eigenschaften vor. Nach Fischbach sei es härter als Fichten- oder Kiefernholz und es nähere sich dem Lärchenholz. Auch Prof. Wilhelm lobe es. Es hat einen breiten, rötlichen Kern, gelben Splint und breite Jahrringe. Nach Guth hätten einige Praktiker seines Landes sich abfällig darüber geäußert; es sei zu weich und unverwendbar, nicht einmal als Brennholz geeignet. Es wird allerdings nun bald 100 Jahre her sein, daß die Douglasie das erste Mal nach Europa kam (als Samen); doch hatte es mit ihrer forstlichen Anzucht damals noch gute Wege, und das Höchstalter, welches sie in Mitteleuropa gegenwärtig besitzt (höchstens 50 Jahre), ist noch viel zu gering, um eine brauchbare Unterlage für abschließende, technische Qualitätsurteile abzugeben.

Trotzdem wäre es verfehlt, ihr nicht weiterhin aufmerksame Beachtung zu schenken. Wenn auch nach H. Guth das Höchstwachstum in den von ihm beobachteten Beständen schon vor dem 50. Lebensjahre nachließ, so darf dieses eine Beispiel nach Ansicht des Verfassers gegenständlichen Aufsatzes gewiß nicht verallgemeinert werden; von Deutschland liegt eine solch auffallende Meldung nicht vor. Jedenfalls sind die einzelnen Standorts- und auch Klimafaktoren ihrer Heimat, von ersteren namentlich die geologischen und Bodenverhältnisse (man denke nur an die wichtige Rolle, die heute dem Edaphon zugeschrieben wird!), noch sehr lückenhaft erforscht. Sicher aber eignet sich die grüne Spielart bei uns mehr für die Ebene und niedriges Hügelland, die graue mehr für das Alpenklima.

Dem Verfasser dieses sind Einzelstände von beiden Spielarten in den österreichischen Alpen (am Nordfuße der Hohen Tauern in 800 m Seehöhe) bekannt (Gartenbäume), die bei etwa zwanzigjährigem Alter die dort überaus schneereichen Winter sehr gut ertragen haben; immerhin weist dort die graue Douglasie gegenüber der grünen entschieden ein freudigeres Wachstum auf, das jenem der dortigen Fichten oder Lärchen in nichts nachsteht. Die grüne Douglasie litt in jenen Lagen seit ihrer ersten Jugend (Saat) lediglich durch Spätfröste; andere Schädlinge wurden auch hier nicht beobachtet.

[6]) Anm. d. Übers.

Douglasienanbau im Büdinger Stadtwald.

Von Oberforstmeister i. R. Spengler.

Der Büdinger Stadtwald liegt auf den südöstlichen Ausläufern des Vogelsbergs in 170—380 m Meereshöhe. Das Grundgestein bildet zum größten Teil der Buntsandstein, nur die Kuppen der Steinrude, des Zeilsteins und Paulsteins gehören dem Basalt an. Die Bodengüte ist sehr wechselnd, zumeist III. Bonität für Buche. Die Niederschlagsmenge betrug im Mittel der Jahre 1901—1920 = 752 mm. In den Jahren 1898—1917 ist durch den Verfasser die Douglasie auf rund 70 ha des Büdinger Stadtwaldes durch Pflanzung eingebracht worden, und zwar einzeln oder in kleinen Trupps, sowie in Mischung mit Fichten auf Fehlstellen im Buchengrundbestand, oder aber zwecks Umwandlung schlecht bestockter Flächen rein, sowie in Mischung mit der Fichte. Da die Douglasie gegen Wurzelverlust sehr empfindlich ist, aber eine reiche, weit ausstreichende Bewurzelung bildet, war Verschulung einjähriger Saatpflanzen und Verpflanzung ins Freie spätestens in drei Jahren Regel. Unter allen Umständen wurde darauf gesehen, daß keine Wurzelkürzung stattfand, sondern daß der Bewurzelung durch entsprechend große Pflanzlöcher Rechnung getragen wurde. Die letzten Pflanzungen datieren aus dem Jahr 1917, da während des Krieges kein Samen zu erhalten war und er auch jetzt noch sehr teuer und nicht zu erlangen ist. Der von den jetzt 30jährigen Douglasien seit mehreren Jahren gesammelte Samen erwies sich durchweg als taub. Daß aber auch keimfähiger Samen sich ausbildet, dafür ist Naturbesamung im Distrikt Steinröde Beweis. Die Douglasie hat hierorts trotz starken Wildstandes nicht unter Verbiß gelitten, ebensowenig durch den Rüsselkäfer oder Hallimasch. Während die Fichte und ganz besonders die Kiefer — zumal auf vordem von der Buche eingenommenen Böden — stark vom Hallimasch dezimiert werden, bleibt die Douglasie völlig verschont. Den Winter 1923/24 mit seinen hohen Kältegraden hat sie gut überdauert, nur ganz vereinzelt haben sich Gipfeltriebe, die vermutlich nicht genügend verholzt waren, gebräunt und starben ab. Über die Bestockungs- und Wachstumsverhältnisse einiger mit der Douglasie durchsetzten Bestände, die bei der Lehrwanderung am 27. Mai 1925 besichtigt wurden, geben die nachstehenden Zusammenstellungen Aufschluß:

Distrikt Taubenrain Abt. 28.

Buntsandstein. Sandiger Lehm. Südöstlich ziemlich steil abfallender Hang. Tiefgründig und frisch. Etwa 220 m Meereshöhe. 37jährige Buchen aus der 1888er Mast. Jn 1898 hier Pflanzung von 1500 Douglasfichten einzeln oder in kleinen Trupps in den Buchengrundbestand. Höhe der jetzt 30jährigen Douglasien 17—18 m, Brusthöhendurchmesser des Hauptbestands 24—37 cm. Die stärkste Douglasie hat 0,90 fm Masse. Die 7 Jahre älteren Buchen haben 11 m Höhe und 12 cm Brusthöhendurchmesser in max. (30jährige Fichten I. Bonität nach Baur = 10,3 m Höhe.)

Distrikt Taubenrain Abt. 27.

Buntsandstein. Sandiger Lehm von wechselnder Tiefgründigkeit und Frische. Nach Südost und Ost ziemlich steil abfallender Hang. Etwa 260 m Meereshöhe. Buchenbestand aus dem Mastjahr 1888. Jn 1899 bis 1916 Einpflanzung von Douglasien einzeln, in kleinen Trupps sowie in Mischung mit der Fichte auf Fehlstellen im Buchengrundbestand. Die ältesten, jetzt 30jährigen Douglasien haben 17 m Höhe und bis zu 34 cm Brusthöhendurchmesser. Die später gepflanzten Douglasien, bei denen eine Höhenmessung der Bestandesdichte wegen unmöglich war, ragen weit über die sie umgebenden Buchen und Fichten hinaus.

Distrikt Steinröde Abt. 12.

Basalt. Sehr steinige Bergkuppe. Etwa 380 m Meereshöhe. Buchenverjüngung aus Mitte der 80er Jahre. Buchenoberstand abgeräumt in 1898—1916. Pflanzung von Douglasien in 1898—1917 wie bei Taubenrain Abt. 27. Die Douglasien aus 1898er Pflanzung haben etwa 18 m Höhe und 24—27 cm Brusthöhendurchmesser, die 10—11 Jahre älteren Buchen nur 14 cm in max.

Die in 1917 gepflanzten Douglasien haben 5—6 m Höhe. (Gleichalterige Fichten I. Bonität nach Baur nur 1,4 m Mittelhöhe.)

Distrikt Zeilstein Abt. 15.

Basalt. Stark steiniger, mit Geröll bedeckter Lehmboden auf Bergkuppe. Die damals etwa 30jährige Bestockung — aus krebsigen Lärchen und sperrigen Buchen V. Bonität bestehend — wurde in 1902 bis 1906 auf etwa 2 ha abgeräumt und mit Douglasien rein oder in Mischung mit Fichten in 1 und 1,5 m Pflanzweite verpflanzt.

Die 26jährige Pflanzung hat bei 15 m Höhe 22—31 cm Brusthöhendurchmesser (im Hauptbestand), die 22jährige 16—18 cm Brusthöhendurchmesser und 12 m Höhe. (Gleichalterige Fichten I. Bonität nach Baur 5,6 m Mittelhöhe.)

Ein kleiner, vermutlich auf einer Windbruchlücke begründeter etwa 40jähriger Douglasfichtenhorst hat 19—29 m Höhe und 27—40 cm Brusthöhendurchmesser.

Eine 15jährige Kultur der Douglasie — rein in 1,5 m Dreiecksverband, gleichfalls auf einer von krebsigen Lärchen- und Buchensperrwüchsen geräumten Fläche begründet — hat 8—9 m Höhe. (Gleichalterige Fichten I. Bonität nach Baur 2,3 m und nach Schwappach 4,1 m Mittelhöhe.)

Distrikt Scheppenweg Abt. 23.

Buntsandstein. Lehmiger Sand. Eben. Etwa 300 m Meereshöhe. Die daselbst stockenden Buchen V. Bonität wurden 1907 abgeräumt und die Abtriebsfläche teils rein mit Fichten, teils rein mit Douglasien verpflanzt. Letztere haben 11—12 m Höhe und 14 bis 18 cm Brusthöhendurchmesser, erstere 10 m Höhe und 13 cm Brusthöhendurchmesser in max.

Distrikt Hoherad Abt. 32.

Buntsandstein. Sandiger Lehm. Fast eben. Etwa 230 m Meereshöhe. Nach Abtrieb von krebsigen Lärchen und Buchensperrwüchsen Pflanzung von Douglasfichten in 1899 im 1 m-Pflanzverband. Der Hauptbestand der Douglasien hat 18 m Höhe und 24—30 cm Brusthöhendurchmesser. Die angrenzenden 50jährigen Buchen haben 12—14 m Höhe. (29jährige Fichten I. Bonität nach Baur 9,8 m Mittelhöhe.)

Eine Probeflächenaufnahme ergab einen Festgehalt von 365 fm je Hektar.

Aus vorstehenden Zusammenstellungen sind die enormen Wachstumsleistungen der Douglasie auf den verschiedensten Standorten ersichtlich. Die mitgeteilten Zahlen sprechen für sich selbst und machen Kommentare überflüssig. Die Douglasie zeigt hier ein üppiges Gedeihen, das auch für die Zukunft die besten Hoffnungen zuläßt. Sie ist eine Ausländerin, die zu poussieren auch bei dem Nationalgesinntesten keinen Anstoß erregen kann.

Alle Ausführungen beziehen sich auf die hellgrüne Art. Die dunkle bläuliche, von der glücklicherweise nur einmal Samen geliefert wurde, ist so langsamwüchsig, daß sie von der Fichte sehr rasch überholt wird.

Literarische Berichte.

Das Klima der jüngsten geologischen Zeiten und die Frage einer Klimaänderung in der Jetztzeit. Von Paul Keßler. Stuttgart, Verlag von E. Schweizerbarth. Preis 2.50 Mk.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der von dem „bekannten Forscher" W. Schuster von Forstner aufgestellten Behauptung, unser Klima ändere sich und nähere sich durch Zunahme der Wärme und Trockenheit dem des Tertiärs. Auf Grund der jeweiligen Zusammensetzung der Pflanzenwelt analysiert Keßler das Klima in den einzelnen Epochen der Tertiärzeit sowie der Eis- und Zwischeneiszeiten. Mit Recht hebt er dann weiter hervor, daß wir auch in der Nacheiszeit in der „säkularen Trockenperiode" eine Zeit gehabt haben, in der die Moore austrockneten, so daß sich auf ihnen der Grenzhorizont bildete und der Wald, der im übrigen Land vielfach der Steppe weichen mußte, sich auf ihnen ansiedelte, die also wärmer und trockener gewesen ist als die Gegenwart. Wir werden Keßler darin zustimmen müssen, daß weder die Änderungen in der heutigen Pflanzenwelt noch die Zuwanderung einzelner wärmeliebenden Tierarten Anhalt geben, die Frage zu entscheiden, ob es sich um eine dauernde Änderung des Klimas oder nur um eine periodische Schwankung handelt. Die Tatsache aber, daß sich in der Unterpliozänzeit im Vogelsberg aus Basalten Laterit bildete, zeigt, daß damals in Deutschland „klimatische Verhältnisse bestanden haben müssen, wie wir sie jetzt auf der ganzen Welt nicht wiederfinden". Den Grund dafür sucht der Verfasser in großen Mengen von Kohlensäure, die durch die Abkühlung der Wassermassen in der Eiszeit von dem Meerwasser absorbiert wurden und die in den tieferen Schichten der Ozeane, die auch heute noch nur ganz langsam sich erwärmen und die Kohlensäure wieder abgeben, aufgespeichert sind, mit anderen Worten in einem früheren erheblich höheren Kohlensäuregehalt der Luft. Ob diese Hypothese richtig ist, müssen die Geologen entscheiden, ebenso, ob durch Wiederfreiwerden der Kohlensäure eine dauernde Änderung unserer klimatischen Bedingungen und der Wuchsverhältnisse der Pflanzenwelt zu erwarten steht.

Für die Gegenwart und nächste Zukunft läßt der Verfasser es dahingestellt, ob das häufigere Auftreten wärmeliebender Arten, wie der Smaragdeidechse, der Rückgang vieler (?) Torfmoore wirklich auf die dauernde Wiederkehr eines wärmeren Klimas hinweisen; ein tertiäres Klima aber hält er für ausgeschlossen. Ich möchte mich noch skeptischer aussprechen; denn die Änderungen, die wir heute sich vollziehen sehen, sind keineswegs größer als die durch die früheren periodischen Schwankungen bedingten, sie sind nur ein Teil einer solchen. Gewiß ist dem Ver-

fasser zuzustimmen, daß auch die Forstwirtschaft ihre Maßnahmen auf eine sicher zu erwartende Klimaänderung einstellen müßte, soweit dies möglich ist, sie muß sich aber vor allen Dingen hüten, auf so wenig begründete Mutmaßungen, wie die Schusterschen Prophezeiungen, hin ihre Wirtschaft einseitig auf ein kommendes kontinentaleres Klima einzurichten. Sollte bereits wieder der ozeanischere Teil der gegenwärtigen Klimaschwankung durch das feuchte Jahr 1924 eingeleitet worden sein, so würden wir damit geradezu widersinnig gehandelt haben. Langsamer Übergang ist aber auch, wenn wirklich ein kontinentaleres Klima kommt, das allein richtige. Hausrath.

Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. Ein Lehr- und Handbuch, bearbeitet von Heinrich Mayr, Dr. philos. et oec. publ., weil. o. ö. Professor der forstlichen Produktionslehre an der Universität München. Zweite Auflage. Mit 27 Textabbildungen und 3 Tafeln. Berlin 1925, Verlag von Paul Parey. Lexikon-Oktav, 576 Seiten. Preis in Glanzleinen geb. 22 Mk.

Schon bald nach dem im Jahre 1911 erfolgten Tode Heinrich Mayrs war sein 1908 erschienenes bedeutendstes Werk, der Waldbau, vergriffen. Wenn ich den „Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage" als Mayrs bedeutendstes Werk bezeichne, so geschieht dies, obwohl ich sehr wohl weiß, daß in ihm mancher Grundsatz enthalten ist, der, als Mayr ihn niederschrieb, nicht genügend begründet war, sondern sich mehr oder weniger auf eine Hypothese stützte. Manches, was Mayr lehrte, hat deshalb auch den Streit der Meinungen hervorgerufen, und nicht wenige seiner vielen „naturgesetzlich-waldbaulichen" Grundsätze sind als nicht richtig oder doch als nicht allgemein gültig erkannt worden. Der Versuch, einen internationalen Waldbau zu schreiben, konnte Mayr nur mit starker Einschränkung gelingen. Gewiß gibt es manche naturgesetzlichen Grundsätze, die allgemeine Gültigkeit für den Waldbau haben, aber andererseits sind die die waldbauliche Tätigkeit beeinflussenden und ihre Erfolge bestimmenden Faktoren so mannigfaltig und wirken in so unendlich vielen Kombinationen, daß die aufgestellten Grundsätze nur unter Berücksichtigung der großen örtlichen Verschiedenheiten Geltung haben bezw. angewandt werden können. Sie müssen an jedem Orte aufs neue auf ihre Richtigkeit nachgeprüft und den Verhältnissen angepaßt werden, wobei das bekannte Gesetz vom Minimum eine ausschlaggebende Rolle spielt.

Und dennoch bestand und besteht heute noch über eines Einigkeit in der Beurteilung des Werkes: der Mayrsche Waldbau ist eine geistig hervorragende originelle Schöpfung. Er weicht von den früheren Waldbau-Büchern, ganz besonders aber in dem fast die Hälfte des Buches umfassenden ersten Teile „die naturgesetzlichen Grundlagen des Waldbaues", so sehr ab, der Verfasser bemühte sich, die gesamte waldbauliche Tätigkeit des Forstmannes auf den Naturgesetzen in einem Maße aufzubauen, daß das Werk klärend und befruchtend wirken mußte. Daß dies tatsächlich geschehen ist, daß die Lehren des Buches die forstliche Welt in höchstem Maße angeregt und unser waldbauliches Wissen und Können gewaltig gefördert haben, wird niemand bestreiten wollen, selbst diejenigen nicht, die — wie gesagt — manche der von Mayr zu apodiktisch ausgesprochenen Grundsätze als nicht richtig anerkennen. Die Forschung auf dem Gebiete des Waldbaues hat seit dem Erscheinen des Mayrschen Buches in mancher Hinsicht eine andere Richtung gegen früher eingeschlagen. Ganz besonders sind die Schüler des begeisternden Lehrers und Meisters vom engen Gesichtskreise des handwerksmäßigen Waldbaues hingelenkt worden auf eine streng wissenschaftliche und durchgeistigte Auffassung von der Tätigkeit im und am Walde. Zwar hat diese moderne Richtung des Waldbaues schon mit dem Erscheinen der waldbaulichen Lehren Gayers eingesetzt, aber während der Gayersche Waldbau in vielem mehr gefühlsmäßig-genial geschrieben ist, sucht sein Schüler Mayr überall nach einer wissenschaftlichen Begründung der waldbaulichen Grundsätze und Regeln. Mag ihm dies auch nicht immer gelungen sein, so ist sein Wirken und sein Einfluß auf die Entwicklung des Waldbaues doch als ein Markstein in der Geschichte der Forstwirtschaft und Forstwissenschaft zu bezeichnen. Der Name Heinrich Mayr wird stets fortleben als der eines der hervorragendsten Vertreter auf dem Gebiete der forstwissenschaftlichen Erkenntnis.

Wie die Verlagsbuchhandlung mit Recht im Vorwort zur vorliegenden zweiten Auflage sagt, hielt sie es selbstverständlich für ihre Ehrenpflicht, eine neue Auflage des Mayrschen Werkes so bald wie möglich herauszubringen. Durch die lange Kriegszeit mit ihrer zwangsmäßigen Einschränkung literarischer Produktion wurde sie daran gehindert. Auch trug zu der jahrelangen Verzögerung des Erscheinens der zweiten Auflage der Umstand bei, daß keiner der vom Verlage Befragten die Neubearbeitung des Werkes glaubte übernehmen zu können. Das literarische Erbe Mayrs anzutreten, die Neuauflage des Werkes in seinem Geiste zu verfassen, war für die, welche nicht das Glück hatten wie Mayr selbst, die Wälder dreier Erdteile kennenzulernen, von vornherein ausgeschlossen.

und andere Forstleute gibt es überhaupt nur sehr wenige. Auch wäre bei der durchaus originellen Stellung Mayrs zu den wichtigsten Fragen des Waldbaues aus dem Werke wahrscheinlich ein ganz anderes geworden, das den Titel „Mayrs Waldbau" nicht mehr verdient hätte.

Aus diesen Gründen war es zweifellos das Beste, daß der Pareysche Verlag sich dazu entschloß, an dem Texte des Mayrschen Werkes nichts zu ändern, sondern um seine Originalität voll zu erhalten, einen unveränderten Neudruck herauszugeben. Dem Verlag gebührt dafür der uneingeschränkte Dank der ganzen forstlichen Welt, ganz besonders aber der akademischen forstlichen Jugend, die es bisher unangenehm empfand, daß das Werk seit vielen Jahren vergriffen und deshalb nur antiquarisch zu erwerben war.

Daß der im Schlußsatze des Vorworts ausgesprochene Wunsch der Verlagsbuchhandlung, es „möge das Werk auch weiterhin viele Freunde finden und den praktischen Nutzen stiften, den der Verfasser bei seiner Abfassung im Auge hatte", sich erfüllen wird, dessen darf man sicher sein. H. Weber.

Notizen.

Gedenkstein für die im Weltkriege gefallenen Lehrer und Studierenden der Forstlichen Hochschule in Hann. Münden.

Den gefallenen Kommilitonen der alma mater Münden soll vor dem Hochschulgebäude ein Gedenkstein gesetzt werden, den Lebenden als Erinnerungs- und Dankeszeichen für die teuren Entschlafenen, den kommenden Geschlechtern als Mahnung und Ansporn, alle Kräfte dem Wiederaufbau des gedemütigten Vaterlandes zu alter Macht, zu altem Glanze zu weihen. Nicht ein prunkendes Denkmal wollen wir errichten, einen schlichten Stein, in Größe dem gegebenen Raum angepaßt, an Stoff und Ausführung echt und gediegen, unvergänglich wie der deutsche Wald.

Zur Umwandlung des Platzes vor der Hochschule in einen Schmuckplatz hat das Ministerium die erforderlichen Mittel bewilligt, die Kosten des Denksteins aber müssen durch Beiträge aufgebracht werden. Manchem wird es nicht leicht sein, in dieser schweren Zeit Sonderausgaben zu bestreiten, wir hoffen aber, daß jeder alte Mündener nach seinem Können ein Scherflein zur Ehrung der gefallenen Kommilitonen beitragen wird. Wir bitten die Gaben möglichst bald an die unten vermerkte Stelle abzuführen, damit zu Beginn des Sommer-Semesters 1926 die Einweihung des Denksteins erfolgen kann.

Spenden werden unter Benutzung der beigefügten Zahlkarte erbeten an die Städtische Sparkasse Hann. Münden für den Denkmalsfonds der Forstlichen Hochschule Hann. Münden Konto Nr. 1153.

Hann. Münden, den 25. Juli 1925.

(gez.) Bürgermeister Dr. Haarmann. Major F. Wüstefeld. Professor Dr. Süchting.
Professor Sellheim. Professor Dr. Frhr. Geyr v. Schweppenburg.
Professor Dr. Jahn. Forstassessor Bergmann. Forstbeflissener v. Wrisberg.

Die Entwicklung der Buchenjährlinge.

Die Entwicklung des Buchenkeimlings schließt im ersten Jahr mit zwei normalen, gegenständigen Blättern und einer endständigen Winterknospe ab. In diesem Sinne äußert sich z. B. Klein in Loreys Handbuch der Forstwissenschaft, 3. Aufl., Band 1, S. 434. Geht die Endknospe verloren, so stirbt die Pflanze ab. Eine abweichende Darstellung ist mir in der forstlichen Literatur nicht bekannt geworden. Es erscheint mir deswegen notwendig, eine Beobachtung bekanntzugeben, die die Allgemeingültigkeit des einleitenden Satzes in Frage stellt.

Im Frühjahr 1925 war bei Buchenkeimlingen die Spitzenknospe vor Entfaltung der Primärblätter erfroren. Nach landläufiger Ansicht waren die Pflänzlinge dem Tod verfallen. Dieser trat jedoch nicht ein, sondern an der Basis der Spitzenknospe stellten sich zwei gegenständige Triebe ein, von denen jeder heute, Anfang Juli, 4 normale Blätter und je 4—6 Knospen trägt.

Gewährsmann für diese Beobachtung ist Herr Forstmeister Schaefer zu Meerholz bei Gelnhausen. Ich selbst habe die gleiche Beobachtung gemacht im Forstamt Schotten und in der Fürstlichen Oberförsterei Lich.

Belegstücke wurden geschickt an Herrn Professor Dr. Weber, Freiburg und Herrn Professor Dr. Vanselow in Gießen.

Erwünscht wären Mitteilungen über gleiche oder ähnliche Erfahrungen in dieser Zeitschrift.

10. Juli 1925. Dr. Baader, Schotten.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen im Wintersemester 1925/26.

I. Universität Freiburg i. Br.

Hausrath: Forstliches Transportwesen mit Lehrwanderungen (3stündig); Forstbenutzung mit Lehrwanderung (2stündig); Forstgeschichte (3stündig); Waldbauliches Seminar mit Lehrwanderungen (2stündig). — Wagner: Forsteinrichtung I (3stündig); Forstschutz (2stündig); Forststatik mit Übungen (2stündig); Seminar für Betriebslehre (2stündig); Kolloquium aus dem Gebiete der Forstwissenschaft (1stündig). — Weber: Waldbau II mit Übungen und Exkursionen (3stündig); Forstpolitik II (3stündig); Forstverwaltungslehre (2stündig); Forstpolitisches Seminar (2stündig); Exkursionen zur Einführung in die Forstwissenschaft. — Lauterborn: Säugetiere und Vögel Deutschlands (2stündig); Fische, Fischerei und Fischzucht (1stündig); Bestimmungsübungen zur heimischen Tierwelt: Säugetiere und Vögel (2stündig). — Helbig: Grundlagen der Agrikulturchemie (1stündig); Übungen zur Einführung in bodenkundliche Arbeiten; Tägliche Arbeiten im Institut für Bodenkunde für Vorgeschrittene.

II. Universität Gießen.

Borgmann: Forsteinrichtung I. Teil (Theorie und Methoden) (3stündig); Holzmeß- und Ertragskunde mit Übungen (3stündig); Waldwertrechnung und forstliche Statik II. Teil (Verfahren) mit Übungen (2stündig); Fischereiwirtschaftslehre (2stündig). — **Banselow:** Waldbau mit Exkursionen (4stündig); Einführung in die Forstwissenschaft (1stündig). — **Weber:** Forstwirtschaftspolitik (4stündig); Forstverwaltungslehre (1stündig). — **Fromme:** Meteorologie (1stündig). — **Köttgen:** Die wissenschaftlichen Grundlagen der forstlichen Bodenkunde (3stündig); Forstl. bodenkundliches Praktikum (2stündig); — **Funk:** Pilzkrankheiten der Waldbäume und Obstgehölze (3stündig); Biologie des Waldbodens (1stündig); Botanische Exkursionen (Winterstudien an Holzgewächsen und Kryptogamen). — **Erhard:** Die Tiere der Landwirtschaft und Forstwirtschaft I. Teil (2stündig); Insektenbestimmungsübungen für Studierende der Forstwirtschaft (2stündig); Zoologische Exkursionen. — **Mittermaier:** Forst- und Landwirtschaftsrecht (2stündig).

Weitere Vorlesungen aus den Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften, Staats- und Rechtswissenschaften, Volks- und Privatwirtschaftslehre, sowie der Landwirtschaft hören die Studierenden der Forstwissenschaft gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

Beginn der Immatrikulation: 19. Oktober 1925. — Beginn der Vorlesungen: 26. Oktober 1925.

III. Forstliche Hochschule Hann. Münden.

Falk: Forstliche Mykologie, Teil II (Di. 4—6); Mykologische Lehrwanderungen (nach Verabredung); Wissenschaftliche Arbeiten (täglich). — **Gehrhardt:** Forsteinrichtung, Theorie und Methoden (Mo. 11—1, Mi. 9—10 und 12—1); Waldwertrechnung (Di. (9—11); Seminar über Forstbetriebslehre (Mi. 5—7); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). — **Frhr. Geyr v. Schweppenburg:** Ausländische Holzarten und Sortenwahl in der Holzzucht (Di. 11—12); Ornithologie (Mo. 4—5); Zoologische Übungen (Di. 3—4); Forstschutz (Di. 12—1). — **Godbersen:** Forstgeschichte (Do. 10—12); Forstverwaltung (Mo. 4—5); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). — **v. Hippel-Göttingen:** Prozeßrecht (Mi. 10—12). — **Jahn:** Allgemeine Botanik (Mo. 10—12, Fr. 10—11); Bot. mikroskop. Praktikum (Mo. 3—4, Do. 11—1); Bot. Lehrwanderungen (Sonnabends); Wissenschaftl. Arbeiten (täglich). — **Oelkers:** Waldbau I.: Verjüngung (Fr. 9—10); Waldbau II.: Holzart und Standort (Mi. 6—8); Übungen im Walde (Freitag nachm.); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends); Wissenschaftliche Arbeiten (nach Verabredung). — **Rhumbler:** Allgemeine und spezielle Zoologie (ohne Insekten und Vögel) (Mo. 9—10, Mi. 9—10 und 12—1). — **Rohmann:** Physik, Mechanik und Akustik (Di. 4—6); Mathematik (niedere Analysis) (Fr. 12—1); Geodätische Übungen (Mi. 5—6). — **Schürmann:** Erste Hilfe bei Unglücksfällen. Wichtige Volkskrankheiten (Mi. 3—5). — **Sellheim:** Forstbenutzung (Mo. 9—11, Do. 9—10 und 12—1); Forstliche Lehrwanderungen (Sonnabends). — **Süchting:** Geologie (Do. 9—10, Fr. 11—12); Theoretische Bodenkunde (Do. 10—11, Fr. 9—10); Übungen z. Petrographie und Paläontologie der Formationen mit Demonstrationen (Fr. 4—6); Bodenkundliches Seminar (Do. 4—6); Wissenschaftliche Arbeiten (täglich); Bodenkundliche und geologische Lehrwanderungen (Sonnabends). — **Wedekind:** Organische Experimentalchemie (Mo. 12—1, Di. 11—1); Chemisches Kolloquium für Fortgeschrittenere (2wöchentlich Di. 6—7); Wissenschaftliche Arbeiten (täglich).

Beginn der Vorlesungen: Dienstag, den 27. Oktober 1925. — Ende der Vorlesungen: Sonnabend, den 6. März 1926. — Anmeldungen: schriftlich an das Geschäftszimmer der Hochschule. — Tag der Einschreibung: 26. Oktober 1925. — Weihnachtsferien: 19. Dezember 1925 bis 11. Januar 1926.

IV. Forstliche Hochschule Eberswalde.

A. Forstwissenschaft. **Dengler:** Waldbau (besonderer Teil) (4stündig); Forstliches Seminar (2stündig); Waldbauliche Übungen für Fortgeschrittene (täglich nach Vereinbarung), Lehrwanderungen. — **Hilf:** Forstbenutzung (4stündig); Kolloquium über Forstschutz (1stündig), Lehrwanderungen. — **Lemmel:** Waldwertrechnungsübungen (2stündig); Forstgeschichte (1stündig); Forstverwaltung (1stündig); Beamten-, Angestellten- und Versicherungsrecht (1stündig). — **Schilling:** Forsteinrichtung (4stündig); Holzmeßkunde (2stündig). — **Schmidt:** Forstliche Samenkunde mit Anleitung zu Übungsarbeiten (1stündig). — **Schwappach:** liest nicht.

B. Grund- und Hilfswissenschaften. **Albert:** Bodenkunde (3stündig); Bodenkundliches Kolloquium (1stündig). — **Eckstein:** Allgemeine Zoologie (1stündig); Wirbeltiere (2stündig); Fischzucht II. Teil (1stündig); Zoologische Übungen (2stündig). — **Liese:** Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung der durch Pilze verursachten Krankheiten (2stündig). — **Schubert:** Mathematische Grundlagen (2stündig); Geodätische Instrumente (1stündig); Meteorologie (2stündig); Mathematische und meteorologische Übungen (1stündig). — **Schucht:** Allgemeine Geologie (2stündig); Geologische Formationskunde (1stündig). — **Schwalbe:** Anorganische Chemie (4stündig); Chemische Übungen (1stündig); Mineralogie (1stündig). — **Schwarz:** liest nicht. — **Wolff:** Ausgewählte Kapitel der vergleichenden Physiologie (1stündig). — **N. N.:** Allgemeine Botanik (5stündig); Botanisches Seminar (2stündig). — **Krause:** Geologie des Quartärs (1stündig) mit Lehrwanderungen; Ausgewählte Kapitel der Paläontologie (1stündig). — **Görcke:** Prozeßrecht (2stündig). — **Matschenz:** Landwirtschaft (2stündig). — **Rüchel:** Erste Hilfe bei Unglücksfällen (1stündig).

Die Aufnahme der Studierenden findet am 20. Oktober statt. Die Vorlesungen beginnen am 21. Oktober.

Anmeldungen sind bis spätestens Anfang Oktober schriftlich an die Forstliche Hochschule Eberswalde zu richten unter Beifügung des Reifezeugnisses und der Ausweise über Führung, gegebenenfalls Annahme für den Staats- oder Gemeinde- und Privatdienst, forstliche Lehrzeit, Hochschulstudium, sowie eines Lebenslaufes.

Hochschulnachrichten.

Forstamtmann Dr. **Krauß**, Privatdozent für Bodenkunde und erster Assistent **Ramanns** in München, hat einen Ruf als Nachfolger des in den Ruhestand tretenden Geh. Forstrats Professor Dr. **Vater** in Tharandt erhalten und angenommen.

Geh. Oberforstrat Eigner †.

Am 15. August verschied in Regensburg der frühere langjährige Vorstand der Fürstlich Thurn- und Taxisschen Gesamtforstverwaltung, Geh. Oberforstrat a. D. **Franz Xaver Eigner.**

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und Dr. Christof Wagner
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



November 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Diesem Heft liegt ein Prospekt der Firma

H. Finzelbergs Nachf., Andernach-Rh.

bei, den wir unsern Lesern zur besonderen Aufmerksamkeit empfehlen.

Achtung! ☛ Sonderangebot!

Direkt ab Fabrik portofrei in kleinen Korbflaschen von 3 Litern an liefert in Kognakstärke und feinstem Geschmack den Qualitätstropfen des Deutschen Jägers

Ia Doppelten Jagdkorn

per Liter zu Mk. 3.75, Nordhäuser M. 3.15, Weinbrand V. M. 3.65, Rum M. 3.85 per Liter

Korbflaschen leihweise frei Haus, für feinste Qualität volle Garantie gebend

Spirituosenfabrik Erich Kappler
Bautzen (Sa.)



LIEFERUNG DIREKT AB FABRIK AN PRIVATE

H. Burgsmüller & Söhne
Abt. I Gewehrfabrik
Kreiensen (Harz) Nr. 205

Große Vorteile!
Waffen aller Art, Aut. Pistol.
vorzgl. Qual. M. 14.85.
Garantie! Tausch! Liste!
Waffenfrankonia Würzburg 252

Gesellschaftsspiele
Preisliste kostenlos
W. Voss, Mergentheim-Wü. 76

Niersteiner

und andere Rheinweine aus Produzenten Hand. Wir liefern reine Weine guter Lagen von 70 Pfg. an je Liter oder Flasche. Preisliste gern zu Diensten.

Weingut Geschw. Strub
Nierstein a. Rh.

Zwecks Heirat.

Für 20jähr. einzige Tochter v. Lande (ev., gebild., geistig sehr regsam, natürlich, vorzügl. Char., keine Modedame, schön, fleißig i. Haus u. Gart., tücht. i. d. Küche) sucht pens. Lehrer (Hausbes. a. Rhein) Briefw. m. fest angest. Först., Revierf., Forstverw. etc. nicht unt. 30 Jahr. Witwer nicht ausgeschl. Verschw. erbet. u. zuges. Offert. u. »Berg« a. d. Gesch. d. Allg. Forst- u. Jagdztg.

Echte Landwoll-**Strickgarne**

kann ich allen Jägern bestens empfehlen. Gewaschen, 4fach, Ia Qualität, in weiß, natur- u. silbergrau, à Pfd. 4.50 Mk. Bestes Mittel gegen kalte u. Schweißfüße. Machen Sie einen Versuch. Bei 5 Pfd.-Abnahme erfolgt Versand franko. Zahlreiche Dank- und Anerkennungsschreiben.

Albert Hortmann
Spinnerei
Schotten (Oberhessen)
Versand erfolgt unter Nachnahme.

Weißtannensamen neu Ia Qualität
Birkensamen „ Ia „
Rotbucheln „ Ia „

sehr preiswert für Herbstsaat lieferbar. Alle anderen Waldsamen und Waldpflanzen werden zu billigsten Preisen geliefert.

Offerte und Preislisten kostenlos.

CH. GEIGLE / NAGOLD (Wttbg.)

Zwei tüchtige **Holzhauer**

suchen Arbeit im Taglohn oder Akkord. Offerten unter O. F. 5236 Z. an Orell Füßli-Annoncen, Zürich. (Schweiz).

GOERZGLAS

Heli 6 x, brillante Schärfe, leicht mit Etui, statt Mk. 110.— **nur Mk. 78.**— Gebe 5 Tage zur Probe. Event. Zahlungserleichterung.

Brenner * Köln 11
Severinstr. 95 c

HONIG

Blüten-, Schleuder-,

garant. reines Naturprodukt, 10 Pfd.-Dose Mk. 10.50 franko, halbe Dose Mk. 6.— franko, Nachn. 50 Pf. mehr.

Heinr. Oeltjenbruns
Imkerei
Bad Zwischenahn 44.

Nur wiederholtes Inserieren bringt Gewinn!

Einen vollen Tabakbeutel für wenig Geld

garantiert Ihnen der direkte Bezug aus meiner Fabrik

Grobschnitt
zu 0,95, 1,40, 2,10, 2,30, 2,50 und 2,80 Mark per Pfund

Krüllschnitt
zu 1,65, 2,15, 2,35, 2,45, 2,85 und 3,60 Mark per Pfund

Cigarettentabak (Haarschnitt)
zu 3,40 und 3,80 Mark per Pfund.

Bei 3 Pfund Tabak diese Pfeife gratis

oder eine echte Feinschnittpfeife.

Nr. 408

Um Sie zu überzeugen, liefere ich Ihnen zur Probe 4×100 Gramm Tabak (je 100 Gramm einer Sorte) nach Ihrer Wahl franko gegen Nachnahme.

Tabakfabrik „Weltruf“ E. Köller Bruchsal Nr. 136 (Baden)

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. | 101. Jahrgang | November 1925

Sind Hundeshagens allgemeine Lehren über die natürliche Verjüngung reiner Hochwaldbestände originär?

Eine forstgeschichtliche Studie von Dr. Seeger, Forstmeister in Emmendingen (Baden).

In einer Reihe von Aufsätzen hat Forstmeister Dr. Eberhard, Langenbrand die waldbautechnischen Maßnahmen seines Schirmkeilschlagverfahrens dem forstlichen Lesepublikum mitgeteilt. Hierbei hat er die überaus günstigen, unbestreitbaren Erfolge seiner Verjüngungstätigkeit in erster Linie darauf zurückgeführt, daß er nicht den Lehren der neueren Waldbauschriftsteller gehuldigt, sondern vornehmlich die technischen Vorschriften Hundeshagens über die natürliche Verjüngung, wie sie dieser hauptsächlich in seiner Enzyklopädie der Forstwissenschaft II. Aufl. niedergelegt hat, befolgt habe. Ja, er geht so weit, den Rückgang und das Versagen der Naturverjüngung in weiten Gebieten Deutschlands von der Mitte des vorigen Jahrhunderts an zurückzuführen „auf die Außerachtlassung, ja Mißachtung der bereits in Hundeshagens Lehren enthaltenen gemeinsamen allgemeinen Voraussetzungen und Grundzügen auf den zahlreichen Gebieten der Begründung, des Schutzes und der Ernte, der Wirtschaftsführung usw. seitens der verantwortlichen Betriebsleiter". Nach Eberhard ist es für die forstliche Praxis wie für die Wissenschaft ein wenig rühmliches Zeugnis, daß sie die höchst vollkommene Naturverjüngungstechnik Hundeshagens nicht voll verstanden und in einer Art und Weise betätigt haben, die im Walde immer wieder zu großen Mißerfolgen: Sturmblößen, verrasten Lichtschlägen, durch Räumung schwer beschädigten Jungwüchsen geführt hat[1]).

Dieser Vorwurf der Außerachtlassung und des Nichtverstehens der Hundeshagenschen Waldbaulehren ist sehr hart und schwerwiegend und dies um so mehr, als er einerseits von einem Manne erhoben wird, der Hervorragendes auf dem Gebiete des Waldbaus geleistet hat, und es sich anderseits bei Hundeshagen um einen unserer bedeutendsten forstlichen Lehrer und Schriftsteller handelt, von dem Bernhardt sagt, er sei der erste gewesen, welcher das ganze Gebiet forstmännischen Wissens und seiner naturwissenschaftlichen, mathematischen und wirtschaftswissenschaftlichen Begründung mit klarem Blicke überschaut und eine Reihe neuer wissenschaftlicher Aufgaben in die Tagesordnung der Forstwissenschaft eingefügt hat.

Wenn Hundeshagen auch in vielen seiner Schriften und Aufsätze weniger praktische Fragen als spekulative Ideen behandelt hatte (Systematik, Forsteinrichtung, Versuchswesen, Statik), so hat er doch, selbst aus der forstlichen Praxis hervorgegangen und gestützt auf eine gründliche Ausbildung in den Naturwissenschaften, mehrmals praktische Fragen, insbesondere auf dem Gebiete der Laubholzwirtschaft, ausführlich behandelt und in seiner Enzyklopädie der Forstwissenschaft die ganze Waldbaulehre nach dem damaligen Stand der forstlichen Wissenschaft und Praxis ausführlich dargestellt.

Die Behandlung vornehmlich spekulativer Fragen, die Veröffentlichung fast aller seiner Arbeiten in seinen eigenen Zeitschriften, die fast nur Originalartikel seiner Feder enthalten, vielleicht auch die durch ein langes Leiden verursachte Reizbarkeit seines Wesens, welche in den letzten Jahren den Verkehr mit ihm außerordentlich erschwert haben soll, mögen sehr viel dazu beigetragen haben, daß Hundeshagen der großen Menge der Praktiker fremd geblieben ist.

Zu verwundern aber ist, daß die Forstwissenschaft als objektive Kritikerin aller in unserem Fache Tätigen seine große Bedeutung auf dem waldbaulichen Gebiete, die ihm Eberhard zuspricht, nicht erkannt hat, bezw. nicht erkannt haben soll.

Denn auffallend ist, daß ihn Kohli in seiner Geschichte der natürlichen Verjüngung der Buche nicht anführt[2]), und er bei der Besprechung der Entwicklung des Femelschlagbetriebs weder in Bernhardts Geschichte des Waldeigentums in Deutschland (II. Bd., S. 294 u. 325 ff.) noch in Schwappachs Handbuch der Forstgeschichte (II. Bd. S. 692 ff.) irgendwie erwähnt wird. Auch Christof Wagner

[1]) Forstw. Centralblatt 1920, S. 176.

[2]) Allg. Forst- u. Jagdztg. 1873, Supplement.

nennt ihn nicht in dem kurzen geschichtlichen Überblick der Einleitung des III. Kapitels seiner Grundlagen der räumlichen Ordnung (1. Aufl. S. 91), wo die Betriebsformen in ihrem Verhältnis zur Naturverjüngung besprochen werden.

Im Gegensatz hierzu führt ihn Borggreve in seiner Holzzucht (2. Aufl. S. 197 u. 201) unter den Altmeistern der Schirmverjüngung von Kiefer und Fichte an, obwohl sich Hundeshagen bezüglich der Fichte sehr vorsichtig ausdrückt[3]). Von den gegenwärtigen forstlichen Schriftstellern geht, abgesehen von Eberhard, nur Hausrath in seinem Beitrag zur Geschichte der natürlichen Verjüngung in der Schirmschlagform einigermaßen auf die Hundeshagenschen Verjüngungslehren ein, ohne ihm jedoch eine wesentliche Bedeutung in der Förderung der Verjüngungstechnik zuzuschreiben.

Jedenfalls zeigt das Verhalten der Forstwissenschaft, daß sie den waldbaulichen Lehren Hundeshagens hinsichtlich der Verjüngung nicht die überragende Wertschätzung beimißt, wie es Eberhard tut.

Dieser auffallende Gegensatz dürfte wohl die Berechtigung geben, die „allgemeinen" Ansichten Hundeshagens über die Verjüngung des Hochwaldes kritisch zu untersuchen und den Gründen nachzuforschen, ob die forstliche Wissenschaft und Praxis berechtigt waren, jenem auf dem Gebiete des Waldbaus nicht die Bedeutung einzuräumen, welche ihm nach Eberhard gebührt, oder ob diese tatsächlich dessen Bedeutung in dieser Hinsicht verkannt haben.

Seine waldbaulichen Erfahrungen und Ansichten hat Hundeshagen in einer Reihe von Aufsätzen niedergelegt, ferner in seiner Enzyklopädie der Forstwissenschaft (1. Aufl. 1821, 2. Aufl. 1828). Von den ersteren sind für die vorliegende Arbeit die wichtigsten: 1. Versuch einer Forststatistik von Kurhessen in Laurop und v. Wedekinds Beiträgen zur Kenntnis des Forstwesens in Deutschland, 2. u. 3. Heft 1819 u. 1820. 2. Über den sichersten Maßstab für die verschiedenen Schlagstellungen, Beiträge zur gesamten Forstwissenschaft Bd. II, Heft 2, 1827. 3. Über Schlagstellungen im Hochwald, insbesondere der Buche, Beiträge zur gesamten Forstwissenschaft, Bd. III, Heft 1, 1833.

Zum besseren Verstehen der Hundeshagenschen Lehren und Ansichten soll kurz dessen forstlicher Werdegang[4]) geschildert werden.

Von 1800 bis 1802 erledigte Hundeshagen seine praktische Lehrzeit bei dem kurhessischen Oberförster Koch zu Sterbfritz bei Schlüchtern (Grafschaft Hanau), einem der hervorragendsten Buchenwirtschafter seiner Zeit[5]). Die hier gewonnenen Eindrücke und gesammelten Erfahrungen wirkten nachhaltig für sein ganzes Leben, sie wurden grundlegend für seine Ansichten über die Verjüngungstechnik (vergl. Beiträge zur ges. Forstw. Bd. III, Heft 1, S. 1 ff.). Nach Erledigung seiner theoretischen Studien an den Forstlehranstalten Waldau und Dillenburg (hier bei Gg. L. Hartig), sowie an der Universität Heidelberg (hier bei Sponeck) trat er Ende 1806 in kurhessische Dienste. 1806—1808 war ihm die Revierverwaltung im Meisnerdistrikt übertragen. Von 1808—1818, in welchem Jahre seine Berufung auf den Lehrstuhl der Forstwissenschaft der Universität Tübingen erfolgt ist, bewirtschaftete er als Revierförster das Revier Friedenwald bei Hersfeld. Hier hat Hundeshagen die Laubholzwirtschaft, insbesondere die der Buche, in eigener Praxis kennengelernt und selbständig ausgeübt.

Wenn auch in einigen Gegenden Kurhessens Nadelwaldungen zu Hundeshagens Zeit vorherrschend waren (die Herrschaft Schmalkalden im Thüringer Wald war fast ausschließlich mit Fichten und Tannen bedeckt, bedeutende Kiefernforste trugen die sandige Ebene und die Hügelländer der Maingegend), so wurde doch von ihm niemals die Bewirtschaftung größerer Nadelwaldungen selbst ausgeübt. Hundeshagen, der selbst in der 2. Auflage seiner Forstenzyklopädie, S. 226, § 148 angibt, daß er nur zur Bewirtschaftung kleiner Nadelholzbestände Gelegenheit gehabt habe, hat sie, abgesehen von den schriftlichen Berichten und den Lehrbüchern seiner Zeitgenossen, nur auf Reisen, namentlich in Süddeutschland während seiner Heidelberger Studienzeit und seiner Tübinger Lehrtätigkeit (Beiträge z. ges. Forstw. Bd. II, Heft 1, S. 114) und von Gießen aus im Harz kennengelernt. Wie wenig sicher er sich selbst hinsichtlich der Beurteilung der Nadelholzwirtschaft in seinem engeren Vaterlande gefühlt hat, zeigt sich in seiner Forststatistik von Kurhessen, seiner ersten größeren Arbeit auf wissenschaftlichem Gebiete, wo er die Laubholzwirtschaft sehr eingehend und kritisch behandelt, dagegen die Nadelholzwirtschaft nur ganz

[3]) Hundeshagen, Enzyklopädie, I. Aufl. S. 201. Die dritte Methode, d. h. die auf ähnliche Art wie bei den übrigen Holzarten geführten Besamungsschläge scheinen in den allermeisten Fällen den Vorzug zu verdienen und sind wahrscheinlich noch nicht oft genug zweckmäßig in Anwendung gekommen, um ganz allgemein von ihren Vorzügen zu überzeugen.

[4]) Meist nach Heß, Lebensbilder hervorragender Forstmänner. 1885.

[5]) Hundeshagen, Beiträge z. ges. Forstw. Bd. III. Heft 1, S. 2, Anm.

kurz streift und dabei die Bemerkung einflicht, daß diese vielleicht zu seiner Zeit von einem Ortskundigen dargestellt werde (Laurop u. Wedekind, Beiträge 1819, Heft 3, S. 482). Was er z. B. in seiner Enzyklopädie über den Hochwaldbetrieb der Fichte schreibt, ist nach Form und Inhalt aus dem Cottaschen Waldbau entnommen.

Als Hundeshagen seine Tübinger Lehrtätigkeit aufnahm, machte sich bei seinen Vorlesungen zu ihrer Ergänzung das Fehlen eines den Hörern empfehlungswürdigen Lehrbuches sehr störend fühlbar. Um diesem Mangel abzuhelfen, schuf er „Die Methodologie und Grundriß der Forstwissenschaft“ (1819), aus welcher Arbeit 1821 in erweitertem Umfang seine Enzyklopädie der Forstwissenschaft hervorgegangen ist. Diese wurde von ihm 1828 in 2. Auflage herausgegeben. Hierin war das forstliche Wissen der Zeit streng methodisch und systematisch im Umrisse dargestellt, wobei einige wichtige Abschnitte wie Waldbau entsprechend ihrer Bedeutung für Theorie und Praxis über die gewöhnliche enzyklopädische Grenze hinaus ausführlicher behandelt worden sind.

Da Hundeshagen einerseits seine gesamten waldbaulichen Publikationen hauptsächlich in der 2. Auflage dieses Werkes zusammenfassend verarbeitet und dargestellt hat und weil von ihm nach deren Erscheinen, von kleineren Arbeiten abgesehen, nur noch eine größere für die Beurteilung der hier zu untersuchenden Frage wichtige Arbeit veröffentlicht worden ist, da anderseits Eberhard sich in seinen Vorwürfen und Behauptungen gerade auf diese 2. Auflage stützt, soll im nachfolgenden in erster Linie von diesem Werke ausgegangen werden. Seine sonstigen Arbeiten werden dann jeweils bei Besprechung der einzelnen, spezielleren Gegenstände herangezogen. Entsprechend der Absicht der vorliegenden Studie wird dabei lediglich auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte soweit eingegangen, als er die Lehre über die Verjüngung von reinen Hochwaldbeständen behandelt.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts hatte die Verjüngungstechnik der Rotbuche in der Schirmschlagform eine hohe Durchbildung erfahren, ohne daß man sich jedoch über die Zweckmäßigkeit lichterer oder dunklerer Schlagstellungen hatte einigen können. Die Anwendung des Schirmschlagbetriebs in Buchenbeständen wurde insbesondere durch Gg. L. Hartig in seinen Generalregeln auf die Verjüngung sämtlicher Hauptholzarten übertragen. Hauptsächlich durch seine Schriften und seinen amtlichen Einfluß war in den beiden ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts für die forstliche Wissenschaft und Praxis der Schirmschlag jene Verjüngungsform geworden, mit der sich im Hochwald unter bestimmten Modifikationen sämtliche Hauptholzarten verjüngen lassen sollten. Diese Grundsätze hat sich auch Hundeshagen zu eigen gemacht, indem er ebenfalls seine Verjüngungstechnik auf die Schirmschlagform basiert. Gleich seinen Zeitgenossen ging er dabei von der Buche aus, weil sich bei ihr die meisten und lehrreichsten Grundsätze der Technik ableiten ließen, während die bei den anderen Holzarten etwa notwendig werdenden Abweichungen nur Modifikationen des bei der Buche angewendeten Verfahrens darstellen.

Diese Ableitung seiner allgemeinen Wirtschaftsgrundsätze von der Buchenwirtschaft[6]) ist bei ihm um so verständlicher, weil er selbst seine ersten Lehren in einem Buchenrevier empfangen hat, weiter war in seinem engeren Vaterlande von jeher der Schwerpunkt der Forstwirtschaft auf die Buchennachzucht gelegt worden (die Buchenwirtschaft stand dort schon lange in hoher Blüte und war eifrig studiert)[7]), schließlich hat er selbst seine ganze praktische forstliche Laufbahn in Buchenrevieren durchgemacht.

Hundeshagen ist wie so ziemlich alle Forstmänner seiner Zeit der selbstverständlichen Überzeugung, daß sich die Verjüngung im Hochwald in der Regel auf natürlichem Weg durchführen lasse. Nur ausnahmsweise wird die Wiederbegründung künstlich bewirkt[8]).

„Der Hochwaldbetrieb besteht darin, daß man die Wälder ihr Wachstum bis zur Baumstärke vollziehen und ein Alter erreichen läßt, in dem sie bei ihrer

---

[6]) Hundeshagen, Beiträge z. ges. Forstw. Bd. III, Heft 1.

[7]) Vergl. v. Mosers Forst-Archiv, III. Entwurf eines Unterrichts von den nöthigsten Stücken bey der Forstwissenschaft, für Forstbediente überhaupt, besonders aber für die Förster der Hessen-Casselischen Lande. 1761.

Ferner: Bemerkungen über verschiedene Gegenstände der praktischen Forstwissenschaft von C. F. W. S., Hersfeld. 1792.

Witzleben, Über die rechte Behandlung der Rotbuchen. Hoch- u. Samenwaldungen. 1795.

[8]) Vergl. Cotta, Waldbau, 2. Aufl. 1817. S. 3. Bei dem Waldbau ist nicht notwendig wie bei dem Feldbau, daß man allzeit vorher säen oder pflanzen muß, um zu ernten, sondern es läßt sich die Ernte gewöhnlich so betreiben, daß der Nachwuchs des Holzes eine natürliche Folge davon wird, indem man durch richtige Bewirtschaftung die in vorhandenen Holzungen in Tätigkeit schon begriffenen Naturkräfte nach seiner Zweckmäßigkeit und durch Hinwegräumung der Hindernisse so unterstützt, daß der Holzwuchs von selbst erfolgt.

Hartig, Lehrbuch für Förster. 4. Aufl. II. Bd. 1814. S. 9. Geschieht dies (d. h. wenn seine Generalregeln richtig angewendet werden), so können die Waldungen ohne die geringsten Kosten bloß durch zweckmäßiges Abholzen verjüngt und vollkommene Bestände hergebracht werden.

Laurop, Holzzucht. 1804. S. 77.

Abholzung durch natürlichen Samenabwurf sich vollständig wieder verjüngen.

Die Haubarkeit eines Hochwaldes kann, wenn er sich natürlich verjüngen soll, nur bis auf den Zeitpunkt, wo er anfängt eine hinreichende Menge Samen zu bringen, abgekürzt oder umgekehrt nicht weiter hinausgeschoben werden, als er noch vollkommene Besamung zu liefern imstande ist. Seine natürliche Haubarkeit pflegt mit Vollendung seines Hauptwachstums einzutreten."[9])

Nach diesen einleitenden Bemerkungen geht Hundeshagen zur Erörterung der allgemeinen Grundzüge der Verjüngungstechnik über.

Bei der Einleitung der Verjüngung eines Bestandes müssen zum Schutze des verbleibenden wie künftigen folgende in das Gebiet der räumlichen Ordnung fallende Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Die Schläge müssen gegen die Hauptsturmrichtung geführt werden. Sie müssen eine Richtung erhalten, bei der sie gegen andere, zufällige und schädliche Witterungseinflüsse am vollkommensten geschützt sind. Die Hiebsrichtung ist so zu wählen, daß die natürliche Verjüngung am leichtesten erfolgen kann. Das gefällte Holz ist so zu lagern, daß seine Abfuhr mit den geringsten Nachteilen für den Jungwuchs verbunden ist. (Cotta hat in seinem Waldbau, 2. Aufl. S. 10 dieselben Regeln gegeben, ebenso Hartig in seinem Lehrbuch für Förster, 4. Aufl.)

Hinsichtlich der Himmelsrichtung, gegen welche der Anhieb zu erfolgen hat, legt sich Hundeshagen auf keine Seite der Windrose fest. Bei der Buche will er z. B., soweit es die selten in Frage kommende Wind- und Sturmgefahr zuläßt, wegen der großen Empfindlichkeit des Aufschlags gegen Frost von Westen gegen Osten hauen. Bei der Eiche brauche man überhaupt keine Rücksicht auf Sturm oder die sonstigen Witterungseinflüsse zu nehmen, lediglich ausschlaggebend sei eine möglichst erleichterte Holzabfuhr. Für die Tanne sei bis zu einem gewissen Grade die Sturmgefahr auf eine von Ost und Nordost gegen Westen und Südwesten gerichtete Schlagführung bestimmend. Da bei uns die Südweststürme die gewöhnlichsten sind, haben sich bei der Fichte die Schlagführungen vor allem gegen diese zu richten. Daher erhalten hier die Schläge im allgemeinen nicht nur die Richtung von Nordost gegen Südwest, sondern es müssen auch die Flanken der Schläge gegen die oft in den Bergschluchten und Tälern sich fangenden und in veränderter Richtung einbrechenden Seitenwinde mittels gegen Südwest ausgebogener Schlaglinien geschützt werden.

Die zur Einleitung, Durchführung und Vollendung der Verjüngung nötigen Hiebe zerlegt er in Anlehnung an Gg. L. Hartig in den Besamungs-, Licht- und Abtriebsschlag, wobei jedoch hier schon zu bemerken ist, daß sich bei Hundeshagen und Hartig diese Begriffe, wie aus dem Nachfolgenden hervorgehen wird, nicht decken.

Während Hartig unbedingt die Dreiteilung der gesamten Hiebsoperation für die glückliche Durchführung einer Verjüngung fordert[10]), hält Hundeshagen die Trennung in seinem Lehrbuch nur aus didaktischen Gründen für nötig, um den Gang der Wirtschaft im Hochwald auseinandersetzen zu können. Denn er ist sich vollständig darüber klar, daß sich in der Praxis die genannten drei Hiebe nicht scharf auseinanderhalten lassen, sondern hier ein allmähliches Übergehen des Samenschlags in den Licht- und Abtriebsschlag notwendig wird, wenn die Verjüngung der Holzart und dem Standort entsprechend durchgeführt werden soll.

Da der Samenschlag entscheidend ist für die Keimung des Samens und die Entwicklung, Erhaltung und Wachstum der jungen Pflanzen und demnach von seiner richtigen und rechtzeitigen Führung das Gelingen der Verjüngung überhaupt abhängt, soll er besonders ausführlich dargestellt und behandelt, womöglich im Hundeshagenschen Wortlaut zitiert werden.

Bis zum Anhieb eines Bestandes zwecks Einleitung der natürlichen Verjüngung ist dessen Kronendach absichtlich so geschlossen zu halten, daß bis dahin keine Vegetation (wenige Moose, Gräser ausgenommen) aufkommen kann. Damit der abfallende Samen fruchtbare Erde und genügende Bedeckung erhält, muß die Bodendecke mehrere Jahre vor und nach der Samenschlagstellung sorgfältig erhalten bleiben. Wo die Bodenverhältnisse infolge Verunkrautung und Verhärtung dem Gedeihen des Samens ungünstig sind, bedarf es des Eintriebs von Vieh,

---

[9]) Cotta, Waldbau. 3. Aufl. S. 5, § 2. Da die Bäume erst nach gewissem Alter Samen bringen, so darf da, wo natürlicher Wiederwuchs erfolgen soll, das Holz nicht jünger gefällt werden, als bis es fruchtbaren Samen bringt.

Hartig, Lehrbuch für Förster. 4. Aufl. S. 7. 1. Generalregel: Jeder Wald oder Baum, von dem man erwarten will, daß er sich durch natürliche Besamung soll fortpflanzen können, muß so alt sein, daß er tauglichen Samen tragen kann.

[10]) Wenigstens zu Lebzeiten Hundeshagens. Erst 1834 (Forstkonversationslexikon S. 904) wird der Vorbereitungsschlag besprochen. Wenn man das unterdrückte und schlecht wüchsige Holz herausnimmt und dem Bestand eine solche Stellung gibt, daß bei einem eintretenden Samenjahr durch Wegnahme weniger Bäume ein regelmäßiger Besamungsschlag gestellt werden kann, so nennt man dies einen Vorbereitungsschlag.

insbesondere von Schweinen. In den meisten Fällen genügt eine Bodenbearbeitung mit dem Rechen.

Der Grad des Aushiebs ist verschieden, je nachdem die Samenschlagstellung entweder erst unmittelbar nach erfolgtem Samenabfall oder schon mehrere Jahre vor diesem vorgenommen wird. Für beide Fälle und je nach Holzart, Boden und Lage wählt man verschiedene Grade der Stellung der Samenbäume.

Während Hundeshagen bei der Erörterung der allgemeinen Grundsätze über die Samenschlagstellung die Frage, ob man diese besser vor oder nach dem Samenabfall vornehmen solle, offen läßt, indem er nur auf die Nachteile in beiden Fällen hinweist (§ 97 E. II)[11]), spricht er sich dagegen in dem Abschnitt über Wirtschafts- und Forsteinrichtung klarer aus und scheint den Hieb in dem Samenjahr selbst vorzuziehen (§ 610 ff. E. II). Die Hiebsführung hängt im Hochwald von dem sehr zufälligen Eintritt und Erfolg der Besamung ab. Wo man an einem bestimmten jährlichen Hiebsatz von stärkerem Holz gebunden ist, empfiehlt er das Kahlenbergsche Verfahren, wie es Sarauw näher beschrieben hat. Dieser wirtschaftete in Periodenschlägen, welche eine Größe von soviel Jahresschlägen (nach dem Kahlschlag berechnet) besitzen, als die Samenjahre durchschnittlich auseinander liegen. Grundsätzlich will er „nie anders einen Ort anhauen und in Hege legen, als wann ein Samenjahr eintritt und man also erwarten kann, denselben sogleich wieder mit jungen Samenloden besetzt zu sehen“[12]). Doch warnt Hundeshagen ausdrücklich vor einer mechanischen Erhebung jährlich gleich großer Hiebsmassen, die dem Kahlenbergschen Verfahren eigen ist, da nur der Zustand des Aufschlags für die Höhe der Nutzung maßgebend sein dürfe. Am besten ist es, sich gar nicht an einen jährlich gleich großen Hiebsatz in einer Abteilung zu binden. Dadurch erhält die Wirtschaft die Freiheit, wenn Mastjahre ausbleiben und die Hochwaldschläge gerade keine starke Auslichtung gestatten, diese zum Teil oder ganz von allen Fällungen zu schonen und den Holzbedarf hauptsächlich aus Durchforstungen und Niederwaldungen zu decken. Nur so ist man imstande, der Wirtschaft die zweckmäßigste Einrichtung zu verschaffen, wogegen alles Bemühen der Taxation, diejenigen Jahre zu bestimmen, wo unfehlbar ein Distrikt angehauen werden muß, fruchtlos und eitel bleibt (E. II § 610).

Hieraus geht hervor, daß Hundeshagen, um der Wirtschaft eine gewisse Unabhängigkeit vom Eintritt der Samenjahre zu geben und damit eine größere Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen Bestandsverhältnisse zu ermöglichen, in Periodenschlägen gewirtschaftet haben wollte. Aber grundsätzlich will er dem Wirtschafter die Wahl der Hiebsorte überlassen und die Wirtschaft nicht auf bestimmte Flächen festlegen. Diese wirtschaftliche Freiheit auf waldbaulichem Gebiete hängt eng zusammen mit seiner rationellen Forsteinrichtungsmethode[13]).

Der Hieb zur Herbeiführung einer Samenschlagstellung ist so zu führen, daß genau so viel Licht und Tau zu Boden gelangen kann, als für das erste Lebensbedürfnis der demnächst aus dem Samen zu erwartenden Holzpflanzen nötig ist. Bei dieser Fällung ist auf das sorgfältigste darauf Rücksicht zu nehmen, daß vor dem Ansamen der künftigen Wirtschaftsholzart keine andere oder etwa gar Forstunkräuter sich ansiedeln oder vor jener den Vorsprung gewinnen können. Der Auslichtungsgrad richtet sich nach den Bodenverhältnissen, je nachdem diese die Entstehung eines Unkrautüberzugs befürchten lassen oder nicht.

Bei dieser Fällung werden vorzugsweise die etwa vorhandenen schadhaften, tiefbeasteten, wenig Samen versprechenden Stämme weggenommen. Da nun durch den hierauf erfolgten lichten Stand der übrigen Bäume bei dieser Schlagstellung ihre Fähigkeit zur Fruchtbildung gefördert wird, so nennt er diese auch einen Vorbereitungsschlag.

Sehr geringe, einem zu befürchtenden Unkräuterüberzug vorbeugende Grade von Auslichtungen oder Aushauungen der Bestände bei der Samenschlagführung lassen sich nur durch Wegnahme der schwächsten Stammklassen erreichen. Die richtige Stellung eines solchen Schlages ist demnach mit um so mehr Schwierigkeit verbunden, je älter die Bestände, je höher die Umtriebszeiten und je stärker die Stammklassen sind. Am schwierigsten ist diese in haubaren, erst spät zum vollkommenen Schluß gelangten, regelmäßig gepflanzten Beständen (E. II § 96).

Wo die Samenschlagstellung längere Zeit vor erfolgtem Samenjahr gestellt worden ist, also unterdessen der Kronenraum der Samenbäume oder ihr Schirm sich merklich vergrößert hat, muß derselbe unmittelbar nach dem Samenabfall nochmals durchhauen und die Schlagstellung hierdurch ausgebessert werden[14]).

Hundeshagen will also einen verschiedenen Grad

---

[11]) E. II = Enzyklopädie II. Aufl.

[12]) Sarauw, Beitrag zur Bewirtschaftung von Buchenhochwaldungen. S. 13.

[13]) Vergl. auch Wagner, Grundlagen der räumlichen Ordnung. 1. Aufl. S. 285. Methoden der Ertragsregelung.

[14]) Vergl. Witzleben, Über die rechte Behandlung der Rotbuchenwaldungen. 1795. S. 61 ff.

der Samenschlagstellung, je nachdem der Boden mehr oder weniger zur Verunkrautung neigt. Weiter kennt er zur Erhaltung der Bodenkraft zwei Hiebe vor dem Mastabfall, eine Art Vorbereitungshieb, und im Mastjahr selbst den eigentlichen Samenschlag im strengsten Sinn des Wortes. Doch faßt er beide unter dem Begriff Samenschlag zusammen.

Der Vorbereitungshieb ist nichts weiter als eine letzte Durchforstung. Einmal ist er eine wichtige waldbauliche Maßregel; denn alle sehr zur Verunkrautung neigenden Böden verlangen ihn, falls in dem Jahre der Nutzung keine Mast in Aussicht steht, weiter begünstigt er die Ausbildung und Befähigung zur Samenbildung.

Auf der andern Seite bietet er ferner die Möglichkeit, die großen Hiebsmassen an den zur Verjüngung bestimmten Orten schon frühzeitig in Nichtmastjahren zu verringern, wodurch man die waldbauliche Freiheit erhält, bei eintretender Mast überall schnell zu Hilfe kommen zu können, ohne den Etat stark überschreiten zu müssen. Daher ist der Vorbereitungshieb auch ein wichtiges Hilfsmittel zur Etatserfüllung, um aus ihm die laufenden Bedürfnisse zu erfüllen.

Eine günstige Wirkung auf die Humuszersetzung bestreitet Hundeshagen[15]) im Gegensatz zu Cotta (Waldbau, 4. Aufl. S. 60).

Hundeshagen hat in der 1. Auflage seiner Enzyklopädie den Grad der Auslichtung wie Hartig, Cotta und andere vor diesen im Abstand der Kronen ausgedrückt. Da aber diese Zahlen der Kronenabstände in ihrer Auswirkung bei unterschiedlichem Kronendurchmesser und Länge der Stämme den Grad der Auslichtung verschieden gestalten mußten und deshalb kein richtiger Weiser besonders für Anfänger waren, setzte er später (Beiträge zur ges. Forstw. Bd. II, Heft 2 [1827], S. 145) an deren Stelle das Verhältnis der Aushiebsmassen.

Auf Grund einer großen Anzahl von Versuchen und an Hand gesammelter Erfahrungen ist er zu dem Schluß gekommen, daß in den vollkommenen und haubaren Hochwaldungen ganz gleiche Verhältnisse zwischen dem Kronen- und Stammdurchmesser aller vorhandenen, prädominierenden Bäume sich fänden, daß die Schirmfläche der letzteren ganz proportional sei der Summe aller dem Stammdurchmesser zukommenden Kreisflächen, folglich auch dem Kubikinhalt oder der Masse aller Stämme. Eine weitere Voraussetzung wurde von ihm dahin gemacht, daß im haubaren Alter die Höhen der prädominierenden Stämme im Hochwald nicht sehr abweichen, sondern annähernd gleich seien, daß daher unter sonst gleichen Umständen (gleiches Alter, gleiche Erziehung) die verschiedenen Auslichtungsgrade eines Bestandes dem Betrage der dabei ausgehauenen Holzmassen genau proportional seien und nach letzteren genau bemessen und bestimmt werden können. In dem Massenverhältnis des jedesmal ausgehauenen zum stehenbleibenden Teil des Bestandes sei der einfachste und richtigste Maßstab für den Samenschlag und für alle weiteren nachfolgenden Schlagstellungen gegeben. Dementsprechend gibt Hundeshagen für einen mehr als mittelmäßigen, auf mäßig gutem Boden, Lage usw. „stockenden Buchenwald von 90—100 jährigem Umtrieb und vollkommenem Bestand" folgende Vorschriften: Die gesamte Bestandsmasse beträgt 3000 Kubikfuß.

I. Fall:

Schutzbedürftige Standorte, in welchen sich dunkle Schlagstellen empfehlen:

1. auf trockenem Boden:

a) Vorbereitungsschlag, selten dunkler, als daß die volle Durchforstung nicht erfolgen dürfte, gewöhnlich ein Aushieb von (etwa 400 Kubikfuß) = ... 12%
b) sobald Mast erfolgt ist, ein erster Nachhieb von 450 Kubikfuß = ... 15%
c) nach 2—3 Jahren bei hinreichend angeschlagenem Samen und Aufschlag ein zweiter Nachhieb von abermals 450 Kubikfuß = ... 15%
d) dritte Auslichtung 30%
e) Abtriebsschlag 28%

2. auf sehr graswüchsigem, frischem Boden:

a) Vorbereitungshieb wie bei 1a......... 12%
b) Nach 2—3 Jahren, falls der Samen bald erfolgt und der Schirm unterdessen nicht wieder sehr verwachsen ist, erster Aushieb von 550 Kubikfuß = ... 18%
c) zweite Auslichtung 35%
d) Abtriebsschlag 35%

II. Fall.

Gewöhnliche Standorte, wo sogleich mehr oder weniger lichte Besamungsschläge gestellt werden können.

a) Vorbereitungsschlag, Ausforstung des etwa noch vorhandenen abständigen und überwipfelten Holzes 12%
b) eigentliche Samenschlagstellung, und zwar bei größerer Vorsicht nur 20%,

---

[15]) E. II § 96. Anm.

außerdem höchstens 28% der ganzen Bestandsmasse, gewöhnlich also etwa..... 25%

c) erster Lichtschlag, bald $^1/_3$, bald auch $^2/_3$ vom Bestandsrest, je nachdem die Besamung vollständig erfolgt und erstarkt.. 15—31%

d) zweiter Lichtschlaghieb nach denselben Rücksichten und Maßgabe des letzten Hiebes .... 32—16%

e) Abtriebsschlag in gewöhnlichen Fällen...16%

Hundeshagen sagt ausdrücklich, daß diese Zahlen nur für normale Verhältnisse anwendbar seien (S. 161 a. a. O.). In der Regel erfolgten nach der ersten Schlagstellung die weiteren Lichtungen sehr abweichend, je nachdem der Masteintritt sich lange verzögere oder bald einträte oder die Schlagfläche ganz oder nur teilweise mit gesundem Aufschlag bedeckt sei. Folgt nämlich die Besamung bald nach der Samenschlagstellung, so bedarf der junge Aufschlag erst nach etlichen Jahren einer Auflichtung. Steht aber der Samenschlag 5 und 7 Jahre unbesamt und es tritt nun Mast ein, so ist er unterdessen wieder stark verwachsen. Es müssen dann sogleich im Mastjahr oder im nächsten 400—500 Kubikfuß ausgehauen werden, um sich des guten Anschlagens der Mast zu versichern. Die weiteren Licht- und Abtriebsschläge aber erfolgten in sehr abweichenden Stufen aufeinander, so daß sich darüber kaum einigermaßen ein Maßstab geben läßt. Diese Maßstäbe der Aushiebsmassen können also, wie Hundeshagen selbst zugibt, nur für das Stadium des Anhiebs und der ersten Lichtung Geltung haben, da sich die darauffolgenden Hiebe ganz nach dem Jungwuchs richten müssen. Im III. Band Heft 1 seiner „Beiträge für die gesamte Forstwissenschaft" gibt er ausdrücklich zu, daß die oben angeführten Zahlen nur für den 80jährigen Umtrieb anwendbar seien, während sie für höhere nur in den günstigsten Lagen Geltung hätten und auch dort nur dann zu gebrauchen wären, wenn die Schlagstellung erst beim wirklichen Eintritt der Mast vorgenommen werde.

Trotz dieser Mängel hielt Hundeshagen auch später bis zu seinem Tode daran fest, daß es keinen einfacheren und zuverlässigeren Vergleichsmaßstab für die verschiedenen Grade der Dunkel- und Lichtschlagstellungen als die Angabe des Verhältnisses der jeweils beim Hiebe ausgehauenen zur bleibenden Gesamtmasse gäbe. Denn die Angaben der verschiedensten Autoren, welche sich bei ihren Lehren über die Schlagstellungen auf den Kronenabstand stützten, seien zu sehr abweichend voneinander und riefen deshalb nur Verwirrung hervor. Nach seiner Methode könne der Lichtgrad zweier in der Umtriebszeit und dem ganzen Ertrag sehr abweichenden Bestände auf gleichem Boden für völlig übereinstimmend gelten, wenn in dem einen wie in dem andern z. B. je ein Sechstel der ganzen Bestandsmasse ausgehauen werde.

Wie schon Hausrath in seiner Geschichte der Verjüngung in der Schirmschlagform (Forstwissenschaftl. Centralblatt 1891, S. 410) des näheren ausgeführt hat, ist dieser Versuch Hundeshagens, einen sicheren Maßstab für die Schlagstellungen zu schaffen, mißglückt.

Es hängt dies damit zusammen, daß in den meisten Fällen beim ersten Anhieb die Lichtung gar nicht proportional der ausgehauenen Masse sein kann, weil ja die Zweige ganz oder teilweise ineinander übergreifen. Weiter ist für den Grad des Lichteinfalls das Verhältnis von Schirm und Lichtfläche gar nicht allein maßgebend, da der Einfluß der Schaftlänge und Seitenbeleuchtung hinzukommt. Ferner setzen diese Zahlen regelmäßig erzogene Bestände voraus. Die Stammzahl, also die Zahl der herrschenden und mitherrschenden, ist aber auch in regelmäßig erzogenen Beständen bei gleichem Alter und bei gleicher Bonität um 20—30, selbst 40—50% verschieden, wenn man eine Holzart in verschiedenen Gegenden untersucht. Sogar in ein und demselben Bestand können Unterschiede von 10—20% vorkommen. Diese Unregelmäßigkeiten werden sich natürlich auch bei den Schlagstellungen geltend machen. Daher wird die Entnahme von etwa 30% in verschiedenen Beständen auch ganz verschiedene Lichtgrade hervorrufen. Bei 500 Stämmen werden 150, bei 1000 Stämmen rund 300 Stämme weggenommen; im ersten Fall bleiben 350, im letzteren 700 Stämme im Bestand stehen. Infolge der verschiedenen Breite der Kronen müssen also beim Aushieb verschiedene Lichtgrade entstehen. Je größer die durch Aushieb einzelner Bäume entstandenen Lücken sind, um so länger wird an derselben Stelle die Einwirkung der Sonne auf den Boden und die Pflanzen dauern. Die Flächen vieler kleinen Lücken können wohl im ganzen der Gesamtfläche der großen Lücken gleich sein, die Einwirkung der Sonne ist aber durch den umgebenden Bestand auf den kleinen Lücken sehr herabgemindert (vergl. Bühler, Waldbau II. Bd., S. 350).

Die unbefriedigenden Resultate seiner eigenen Forschungen, weiter die sich sehr widersprechenden Angaben und Vorschriften der zeitgenössischen Schriftsteller über den bei den einzelnen Schlagstellungen einzuhaltenden Kronenabstand veranlaßten Hundeshagen, die für die richtige Durchführung einer natürlichen Verjüngung zu beachtenden Begleitum-

stände und deren Einfluß auf die Schlagstellungen näher zu untersuchen und kritisch zu beleuchten. Die Resultate hat er niedergelegt in dem Aufsatz: „Über Schlagstellungen im Hochwald", den er kurz vor seinem Tode in den „Beiträgen zur gesamten Forstwissenschaft" 1833 veröffentlicht hat.

Er stellte dabei fest, daß Zahlen für Schlagstellungen ohne Angabe der speziellen Standorts- und Bestandsverhältnisse wertlos sind. Ja, ihre kritiklose Übertragung auf alle Verhältnisse ohne Einschränkung muß zu groben Fehlern und Fehlschlägen führen, da die gegebenen Zahlen, wenn sie aus den Erfahrungen niederer Umtriebszeiten hergeleitet sind, bei höheren Umtriebszeiten zu entschieden ungünstigen Erfolgen führen müssen. Allgemeine, feste, für alle in der Praxis vorkommenden Fälle gültige Zahlen ließen sich überhaupt nicht geben, da die örtliche verschiedene Einwirkung der Standortsfaktoren den Grad der Schlagstellung bestimmte. Ausschlaggebend für letzteren seien: 1. Umtriebszeit, 2. Verschiedenheit des Bodens, 3. Unterschied in Länge- oder Höhenwuchs, 4. Veränderliche Fruchtbarkeit (Mastfähigkeit der Bestände) und 5. Verschiedenheit des Lichteinfalles.

Wenn auch Hundeshagen in diesem Aufsatze die Schlagstellungen der Buche zum Ausgangspunkt seiner Betrachtungen genommen hat, so kommt er doch zu dem Resultat, daß die hier abgeleiteten Folgerungen bis zu einem gewissen Grade und unter bestimmten Modifikationen auch auf alle anderen Holzarten anwendbar seien (Beiträge z. ges. Forstw. Bd. III, Heft 1, S. 32).

Bei seinen Untersuchungen des Einflusses der Umtriebszeit auf den Kronenabstand der Samenbäume stellt er fest, daß die von den einzelnen Autoren geforderten Maße sich oft in Wirklichkeit gar nicht herstellen ließen, da der Kronendurchmesser der zum Hiebe gelangenden Bäume oftmals schon größer sei als der geforderte Abstand.

Ist ein Boden sehr zum Unkrautüberzug geneigt oder auch aus andern Gründen ein mehr als mäßiger Lichtgrad vor dem Abfalle der Mast mit Gefahren verbunden, so sind mit Rücksicht hierauf vorsichtige und mäßige Vorbereitungshiebe nur bei niederem Umtriebe möglich, bei höherem dagegen nicht, weil hier bei der Größe der Kronen der Aushieb in den Kronenschluß bedeutendere Lücken bringt, als daselbst zulässig sind. Insofern kann hin und wieder vor dem Mastabfall für den hohen Umtrieb eine dunklere Stellung bedingt werden als für den niedrigeren, während unter sonst gleichen Umständen und besonders bei den Nachlichtungen in den besamten Schlägen gerade das Umgekehrte der Fall ist.

Bei hohem Umtrieb hat man bei den ersten Schlagstellungen im Samenjahr und den ersten Nachlichtungen zuerst soviel als möglich die stärkeren Stammklassen wegzunehmen, um dem Aufschlag die durch ihre spätere Aufarbeitung erwachsenden Nachteile zu beseitigen, bei niederem Umtrieb dagegen kann und darf man besonders von vornherein nur die schwächsten Stammklassen wegnehmen.

Hinsichtlich des Bodens kommt es mehr auf den Gegensatz zwischen frischem und trockenem Boden, sowie zwischen geschütztem, kühlschattigem und freiem, warm-sonnigem Standort an, weniger auf die Bodenkraft selbst, indem dieselbe ohne ein gewisses Maß von Feuchtigkeit ihre Wirkung ohnehin versagt.

Auf sehr feuchten Böden, für die sich die hohe Umtriebszeit am besten eignet, ist zu vorbereitenden, den Schluß merklich unterbrechenden Auslichtungen schon vor dem wirklichen Masteintritt gar nicht zu raten. Im Gegenteil darf hier nur durch den allermäßigsten Hieb erst sehr weniges Licht einfallen. Die Schlagstellung entspricht hier der letzten Durchforstung. Bei dem reichlichen Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ist hier von dem dichtesten Schirm so lange nichts zu befürchten, als wenigstens das zur Verzweigung nötige Licht einfällt.

Auf trockenem Boden, für welche sich nach Hundeshagen nur relativ niedere Umtriebe eignen, sind vor dem Mastabfall kaum die allermäßigsten Auslichtungen möglich, wenn der Boden nicht durch die Sonne ausgebrannt und so entkräftet werden soll. Hier ist der Samenschlag bis zum Masteintritt zu verschieben.

Aus den besprochenen Extremen ergeben sich die Modifikationen der Schlagstellungen für die dazwischenliegenden Böden.

Von einem gewissen Einfluß auf die Zeit der Vornahme der Samenschlagstellung ist teils die Aussicht und größere oder geringere Wahrscheinlichkeit eines baldigen Masteintrittes, teils die Reichlichkeit desselben und der wirklich schon vorhandenen Samenmenge. Zuweilen bleibt diese gerade in den kühlsten, frohwüchsigsten Stellen, selbst in hohem Alter, am längsten aus und ist meist auch weniger reichlich als an trockenen sonnigen. Dieser Umstand ist besonders bei niederem Umtriebe zu beachten, der meist nur Sprengmasten liefert.

Sehr auffallend ist endlich die größere dämpfende Wirkung der Baumschirme bei kurzer Schaftlänge im Vergleich zu den längeren und längsten Stämmen.

Bei zwei Beständen von verschiedener Baumlänge beleuchtet das wenige Licht, welches in beiden durch eine gleichgroße Lücke der Krone einfällt, zwar hier wie dort einen gleichgroßen Bodenraum, jedoch mit dem Unterschied, daß diese Beleuchtung bei hohem Holze ungleich schneller ihre Stelle wechselt, folglich mit dem Drehen der Sonne täglich einen merklich größeren Raum durchläuft als bei kurzen Baumlängen. So erklärt sich die Erscheinung, daß im längsten Holze einerseits weniger Schirmdämpfung festzustellen ist, anderseits aber kleine Lücken im Kronenschluß die Vegetation in gewissem Maße länger zurückhalten als unter umgekehrten Verhältnissen. Hierauf ist bei der Samenschlagstellung Rücksicht zu nehmen.

Endlich hat man bei dem Maße der Schlagstellung auch noch die Verschiedenheit des Lichteinfalles (Einfallwinkel) im Auge zu behalten, denn weit stärker ist die Wirkung des Sonnenstrahls, der an südlichen Hängen größtenteils in rechtem oder großem Winkel auf den Boden einfällt, im Vergleich zu steilen Nordhängen, wo er dieselbe nur seitwärts und in kleinen Winkeln erhält. In der Ebene ist der Boden gegen Licht mehr gedeckt, da die Kronen in einerlei Horizontale wechselseitig ineinandergreifen, während an Berghängen die Kronen mehr über- als nebeneinander stehen. Doch lassen sich Regeln und Maße für die verschiedenen Einwirkungen dieser wichtigen Außeneinflüsse nicht erteilen. Es bleibt nur zu beachten, daß an Bergeinhängen dieselben Grade der Auslichtungen um so mehr wirken, als die Steilheit des Einhanges wächst, daß folglich hier zur Begünstigung des Aufschlags dem Massenbetrag nach weniger starke Aushiebe nötig sind, d. h. im andern Falle dunklere Hiebe geführt werden müssen als in der Ebene.

Auf Grund der geführten Untersuchungen ergibt sich also, daß die Samenschlagstellungen nur unter Berücksichtigung der besprochenen Faktoren richtig gestellt werden können.

Die aus dem Samen aufkeimenden Holzpflanzen bedürfen nach der Verschiedenheit der Holzart mehr oder weniger lang des Schutzes und Schattens der Mutterbäume. Eine dichte Überschirmung wird außer der starken Schattenverbreitung auch durch die Abhaltung der Regen- und Tauniederschläge den jungen Pflanzen schädlich, und zwar auf trockenem Boden mehr als auf feuchtem. Sein Bedürfnis nach stärkerem Lichtgenuß läßt der Aufschlag nur während der Belaubung erkennen. Und darnach muß durch periodisches Aushauen eines Teils der Samenbäume der Schirm und Schatten stufenweise vermindert werden. Von der Höhe des Aufschlags allein, welche von den anderen Autoren als Kriterium angesehen wird, läßt sich der Zeitpunkt der notwendigen Auslichtung nicht abnehmen, da die Höhe unter der Wirkung des besseren und schlechteren Bodens sehr verschieden sein kann. Auch die Farbe und Frische des Aufschlags entscheidet für sich allein nicht so sehr über seine Gesundheit und sein Lichtbedürfnis als seine Seitenverzweigung. Ein Aufschlag, welcher höchstens im dritten Sommer nicht zur Seitenverzweigung gelangt ist, leidet augenscheinlich Mangel an Licht und Taugenuß und kann gewöhnlich auch durch eine gleich darauf folgende Auslichtung nicht mehr gerettet werden, noch weniger aber, wenn er, durch frischen und guten Boden begünstigt, 4—6 Jahre im Dunkel sich zwar frisch erhalten, aber sich bloß nach der Höhe verlängert hat. Alle Seitenzweige wirken auf eine frühe Verdickung und auf eine untersetzte (gedrungene, stufige) äußere Gestaltung des Aufschlags überhaupt, und diese deutet neben der Frische des Blattes seine Gesundheit am besten an. Bei der Kiefer und Fichte hängt von dieser vollständigen Verzweigung im dritten Sommer das ganze Gedeihen für die Zukunft ab.

Ein richtiges Maß von Licht ist in diesem Zeitpunkt am meisten zu beachten, indem der Aufschlag von einigen Holzarten bei zu vielem, bei andern bei zu wenigem Lichtgenuß bald zu kränkeln anfängt.

Die Verminderung des Altholzes erfolgt, wie schon bemerkt, durch periodisches Aushauen eines Teils der Samenbäume, indem Schirm und Schatten stufenweis vermindert werden. Die Stufen in der allmählichen Schattenverminderung und also die Zahl der Fällungen im Lichtschlag sind weder bei jeder Holzart, noch auf jedem Standorte gleich und daher stets den Verhältnissen nach zu bestimmen. Daher kann man sich auch nicht, wie das von Sarauw näher beschriebene Kahlenbergsche Hiebsverfahren an eine jährlich gleiche Nutzungsmasse halten (E. II, § 611, S. 111), weil dieses den Nachteil hat, daß man bald mehr, bald weniger, als die Beschaffenheit des Aufschlags gerade erforderte, auslichten müßte, also rein mechanisch den Hieb führte. Die auf die Samenschlagstellung maßgebenden Faktoren sind auch hier von mehr oder weniger großem Einflusse und daher zu beachten.

Da bei niederem Umtrieb die Samenschlagstellung von vornherein dunkler ist als bei höherem, erfolgen die Auslichtungen allmählich in mehreren Stufen. Hierzu zwingen auch die weniger häufigen und minder ergiebigen Mastjahre. Die Lichtungen folgen aber bei hohem Umtrieb rascher aufeinander. Den Zeitpunkt der ersten Lichtungen über das dritte Lebensjahr des Jungwuchses hinauszuschieben,

ist im allgemeinen nicht rätlich, weil der Aufschlag bezw. Anflug sonst kümmert.

Bei hohem Umtrieb hat man soviel als möglich die stärkeren Stammklassen zuerst wegzunehmen, damit der Jungwuchs besser geschont wird. Bei niedrigem Umtrieb werden die schwächsten Bäume zuerst weggenommen, teils um die vollständige Besamung zu sichern, teils um den Lichtungszuwachs zur Erzeugung stärkeren Holzes besser ausnützen zu können. Daher räumt man hier langsamer. Bei jenem fördert die öftere und reichlichere Samenbildung, wie der unvermeidlich höhere Lichtgrad bei der Schlagstellung nach dem Erscheinen der Mast oder des Aufschlags den ganzen Verlauf der Verjüngung abkürzt. Hier ist der Gang der ganzen Verjüngung, wenn auch mühsamer, dennoch weniger schwierig als dort, wo man die passenderen Lichtgrade wegen der großen Kronen der zum Hiebe gelangenden Bäume wenig in seiner Gewalt hat. Auf trockenen Böden drängt das starke Dämpfen alter Samenbäume sehr zu schneller Schlagräumung.

Auf feuchtem Boden folgen die Lichtschläge nur sehr langsam und allmählich, bis der Jungwuchs den zweiten, höchstens dritten Sommer überstanden hat. Doch muß hier die Lichtung nur sehr mäßig gegriffen werden. Nur das zur Verzweigung nötige Licht darf einfallen wegen des zu befürchtenden starken Unkräuterüberzugs. Erst wenn von letzterem keine Gefahr mehr droht, d. h. wenn der Jungwuchs so hoch geworden ist, um von jenem nicht mehr völlig überwuchert zu werden, lassen sich die gewöhnlichen Lichtschlagstellungen ausführen unter Auswahl der stärksten Stammklassen bis zur Hälfte des Restes der Samenbäume und unter der Voraussetzung hoher Umtriebe.

Auf trockenem Boden verträgt der Aufschlag keinen unmittelbaren Schirm (nicht zu verwechseln mit dem hier vor allem wohltätigen Schatten) und bedarf früher und mehr des Genusses der Tauniederschläge. Die Notwendigkeit stufenweiser früher Nachlichtungen und gänzlicher ortweiser Räumungen folgert daraus von selbst, und zwar sind diese um so dringlicher, je höher der Umtrieb, breiter die Kronen und kurzschäftiger der Holzwuchs hier ist, während umgekehrt der niedrigere Umtrieb infolge des geringeren Kronenschirms die Beibehaltung von mehr Samenbäumen zuläßt, um mit Hilfe ihres Schattens einen Schutz gegen die alle Feuchtigkeit (vor allem den Tau) fortführenden Luftströmungen zu haben.

Je trockener der Boden, je höher dabei die Umtriebe und je stärker damit der Schirm der Samenbäume ist, um so leichter verschwindet wieder der Aufschlag. Daher ist hier eine frühzeitige Räumung der Samenbäume und insbesondere der stärksten und dämpfendsten am Platze. Hier braucht man den Frost nicht zu fürchten. Die hier nur relativ spärlich aufkommenden Unkräuter können die Jungwüchse gegen etwaigen Frost und Hitze schützen.

Die Modifikationen der Lichtschlagstellungen für die Mittelböden (zwischen feucht und trocken) ergeben sich von selbst aus dem Erörterten.

Wo die Mast sich nur spärlich und selten einstellt, muß bei der Verjüngung jede Sprengmast ausgenutzt werden. In diesen Fällen sind jeweils die stärksten Stämme zu schonen, besonders bei niedrigem Umtrieb. Es wird jeweils nur soviel gelichtet, als zur Gesunderhaltung des erschienenen Jungwuchses nötig ist.

Wegen des verschiedenen Lichteinfallwinkels in der Ebene und an Hängen ist wie beim Samenschlag zu beachten, daß an letzteren dieselben Auslichtungen immer um so mehr wirken, als die Steilheit des Einhangs wächst. Daher müssen zur Begünstigung des Aufschlags am Hang im allgemeinen schwächere Hiebe geführt werden als in der Ebene.

Ebenso ist die Bedeutung des Seitenlichtes nicht außer acht zu lassen. Je mehr der Boden zur Verwilderung neigt, um so langsamer und vorsichtiger muß der Kronenschirm dort durchbrochen werden, wo sich der Einfluß des Seitenlichtes bemerkbar macht. Dagegen muß auf trockenem Boden umgekehrt der Kronenschirm kräftiger gelockert werden, um sowohl von oben wie von der Seite den Tau und Regen einwirken zu lassen.

Wenn die Besamung nicht in hinreichender Menge oder allerwärts gleichförmig über die Schlagfläche erfolgt ist, müssen bei den Fällungen des Lichtschlags soviel wie möglich die zum Samentragen fähigsten Stämme zur Ermöglichung der noch fehlenden Besamung stehen bleiben.

Wenn das junge Holz im Lichtschlage soweit ausgebildet und gestärkt ist, um gar keines Schutzes gegen Austrocknung, Sonne und Fröste mehr zu bedürfen, wird der Rest des zuletzt noch übergehaltenen Stammholzes mit möglichster Schonung des Unterwuchses gefällt und sofort aus dem Schlag geschafft. Diese Fällungen bilden dann den **Abtriebsschlag**.

Bei niederen Umtrieben wird dieser zur Ausnützung des Lichtungszuwachses und zur Beförderung der Samenbildung länger hinausgeschoben als bei hohem Umtrieb aus den früher schon angegebenen Gründen.

Auf feuchten Böden verlangsamt man das Tempo des Abtriebsschlages, weil dann durch die Schutzwirkung des Altholzes den hier zu befürchtenden Frösten besser begegnet werden kann. Auf trockenem

Boden bedarf es dieses Schutzes nicht so lange. Hier kann seine Aufgabe teilweise durch die etwa vorhandenen Unkräuter übernommen werden.

Der Abtriebsschlag ist eigentlich nichts anderes als eine letzte Lichtung.

Jedenfalls hat er bei Hundeshagen mit dem Hartigschen Abtriebsschlag nur das Gemeinsame, daß bei beiden das letzte über dem Jungwuchs stehende Altholz entfernt wird.

Ein allerwärts gleich hoher und gleichförmiger, dichtstehender Aufschlag erfolgt auch unter den günstigsten Verhältnissen nur selten. Einzelne Ausbesserungen werden daher in vielen Fällen notwendig sein.

Auf einzelne im Schlage unbesamt gebliebene oder nicht hinreichend bestockte Stellen kann bei dem Abtriebsschlag keine Rücksicht mehr genommen werden. Sie müssen gleich den übrigen abgeholzt werden. Alle unbesamt gebliebenen oder durch die Fällung und Herausbringung des Holzes aus dem Abtriebsschlag verdorbenen Stellen von gewisser Größe werden bald nach dem Verschwinden des letzten Altholzes künstlich in Bestockung gebracht, und zwar meist durch Pflanzung, seltener durch Saat.

Vergleicht man diese Lehren Hundeshagens über die Naturverjüngung mit denen anderer Forstschriftsteller, so springt sofort in die Augen, daß er für die einzelnen Hiebsphasen die von Hartig in die Literatur eingeführten Bezeichnungen: Dunkel- oder Samenschlag, Lichtschlag und Abtriebsschlag übernommen hat. Wie aber aus den bereits gemachten Ausführungen hervorgeht, decken sich diese Begriffe bei Hundeshagen und Hartig nicht, da jeder von ihnen einen andern Gang der Verjüngung gelehrt hat.

Die in der Enzyklopädie der eigentlichen Verjüngungslehre vorangeschickten Vorbemerkungen lehnen sich eng an Hartig (Lehrbuch für Förster) und Cotta (Waldbau) an. Der § 92, wo die Regeln für die räumliche Anordnung der Schläge besprochen werden, ist fast wortwörtlich aus Cottas Waldbau übernommen, der sie anderseits wieder teilweise von Hartig entlehnt hat.

Die von Hundeshagen vertretene Forderung, die Schläge möglichst dunkel vor und bei Einleitung der Verjüngung zu halten, war in Hessen-Kassel schon längst Wirtschaftsgrundsatz gewesen. So verlangte bereits 1761 der nachmalige Hessen-Kasselsche Oberjägermeister v. Berlepsch eine für damalige Zeit relativ dunkle Schlagstellung[16]). Er nimmt bei der ersten „Ausläuterung" (dem späteren Samenschlag entsprechend) das schwächste und schlechteste Holz weg. Alle 6—8 Schritte bleibt ein Samenbaum, damit der Boden von Anfang an genug Schatten behält. Der Hieb ist deshalb so behutsam zu führen, damit das Gras nicht sofort überhand nimmt, die Sonne den Boden austrocknet und so fest macht, daß der Samen nicht aufgehen kann. Infolge dieser dunklen Schlagstellung konnte Berlepsch auf die damals allgemein übliche Behütung der Schläge mit Vieh verzichten. Wenn er sich später auch anscheinend zu einer etwas lichtfreundlicheren Stellung der Schläge im Interesse des Jungwuchses bekannt hat, so hat er doch auch hier in seiner 8. Regel die Vorschrift gegeben: sich für den gewöhnlich allgemeinen Fehler zu hüten, gleich bei der ersten Ausläuterung die stärksten Buchen wegzuhauen und zur Beförderung des Aufschlags nur schmale Heister stehen zu lassen.

Diese Berlepschsche Forderung einer dunklen Samenschlagstellung war in Hessen-Kassel noch zu Anfang des 19. Jahrhunderts allgemeiner Wirtschaftsgrundsatz. Dieses beweist einmal die Schrift eines leider anonym gebliebenen Hessen-Kasselschen Forstwirts, welche dieser unter dem Titel: „Bemerkungen über verschiedene Gegenstände der praktischen Forstwissenschaft" von **C. F. W. S.** Hersfeld 1792, veröffentlicht hat, und anderseits eine Bemerkung Hundeshagens im III. Band, Heft 1 seiner „Beiträge zur gesamten Forstwissenschaft", wo er die schematische Anwendung einer gleich dunklen Schlagstellung für alle Verhältnisse geißelte.

Der Anonymus **C. F. W. S.** gibt für die Samenschlagstellung folgende Vorschrift: Wenn ein Heisterwald haubar ist, so treibt man ihn 1. zum dunklen Schlag, jedoch bleibt alles so dunkel, daß weder Gras noch Heide noch Heidelbeere darin zum Nachteil des Schlages aufkommen. Nur krüpplige, zopfdürre und andere untaugliche Stämme nimmt man weg. 2. Gibt's Maste, so wird in dem Fall, daß der Schlag zum Aufkommen des jungen Anwuchses noch zu dunkel ist, mit aller Vorsicht durch ferneres Hauen etwas, aber ja nicht zu viel Luft gemacht, damit die Mast aufgehe.

Hieraus geht deutlich hervor, daß der anonyme Schriftsteller schon genau gewußt hat, daß einem Unkrautüberzug vorbeugende Grade der Aushauungen sich nur durch Wegnahme der schwächsten Bestandsglieder bewirken lassen und daher nur unterdrücktes

[16]) v. Mosers Forstarchiv, III. Entwurf eines Unterrichts von den nöthigen Stücken bey der Forstwissenschaft, für Forstbediente überhaupt, besonders aber für die Förster der Fürstl. Hessen-Casselischen Lande 1761, ferner v. Mosers Forstarchiv VII. Unterricht für die Forstbedienten der Grafschaft Hanau-Münzenberg.

und eingeklemmtes Bestandsmaterial entfernt werden darf, weil, wie er sich an anderer Stelle ausdrückt, eine zu lichte Samenschlagstellung nur unvermeidliche Blößen mit schwer zu vertilgendem Unkraut verursacht. Weiter ist ein wesentlicher Bestandteil seiner Verjüngungstechnik die Zerlegung des Samenschlags in zwei Hiebsoperationen, den Vorbereitungshieb und den eigentlichen Samenschlag im Mastjahre selbst.

Was die Lehren und Ansichten der beiden berühmten Zeitgenossen Hundeshagens, Hartig und Cotta, betrifft, so kannten beide den Wert einer dunklen Schlagstellung, falls diese nicht im Samenjahre vorgenommen wurde, sehr wohl. So sagt Cotta (Waldbau 2. Aufl. [1817], S. 17 u. 21): es ist überhaupt gut, wenn man anfangs überall eine größere Menge Samenbäume stehen läßt, als nötig ist, und die überflüssigen bei Eintritt eines Samenjahrs im ersten Winter nach dem Abfall der Mast wegnimmt. Man hat dabei folgende Vorteile: 1. der Boden bleibt bis dahin in besserem Zustand, 2. die Stellung des Schlages kann alsdann gerade so gegeben werden, wie es die Örtlichkeit fordert, 3. durch das Fällen, Aufarbeiten und Abfahren des Holzes werden die Bucheckern unter das Laub und in die Erde gebracht, 4. wo ein Samenjahr zu lang ausgeblieben und dadurch eine zu große Fläche in Samenschlag gestellt ist, hat man es in der Gewalt, nur einen verhältnismäßigen Teil dieser Schläge zu benutzen, die übrigen aber können als noch nicht angehauen betrachtet werden, weil der Boden unverdorben bleibt und also ein neues Samenjahr abgewartet werden kann. Cotta kennt demnach die Vorteile der Vorbereitungshiebe in waldbaulicher Beziehung sehr gut, ebenso ihren Vorteil zur Erfüllung des Hiebssatzes in mastarmen Jahren.

Auch Hartig stellt die Besamungsschläge verschieden, je nachdem sie vor oder nach dem Mastabfall eingelegt werden. Im ersteren Fall soll der Kronenschluß so gewahrt werden, daß sich die Äste berühren oder beinahe berühren. Als Samenbäume sind die schönsten und stärksten Stämme zu wählen. Wäre das Klima sehr rauh oder wäre der Schlag der Sonne sehr ausgesetzt oder wüßte man aus Erfahrung, daß in derselben Gegend das Gras und Forstunkräuter die etwas lichten Schläge bald überziehen, dann muß der Schlag womöglich so gestellt werden, daß die äußeren Spitzen der Äste von stehenden Bäumen noch ineinandergreifen[17]). Einen Vorbereitungshieb im Sinne des Anonymus S. F. W. S., Cottas und Hundeshagens vertrat Hartig erst in dem 1834 erschienenen Forstkonversationslexikon.

Die Zusammenfassung der zur Verjüngung bestimmten Orte zu Periodenschlägen hat zuerst v. Burgsdorf und später Sarauw vertreten. Diese Lehre wurde von Cotta (Waldbau 2. bis 4. Aufl.) nachher weiter ausgebaut. Hundeshagen selbst hat hierin keine neuen Gedanken ausgesprochen.

Was nun die Lichtgrade beim Samenschlag im engeren Sinne betrifft, so wich, wie schon auseinandergesetzt, Hundeshagen von seinen Vorgängern und Zeitgenossen Hartig und Cotta insofern ab, als er in seinen letzten Lebensjahren die Aufgabe fester, allgemein oder für bestimmte Verhältnisse geltender Zahlen für den Kronenabstand der Samenbäume verneint. Schon zur Zeit seines ersten forstlichen Unterrichts wurde er von seinem Lehrherrn Koch auf die Unmöglichkeit allgemein geltender Abstandszahlen aufmerksam gemacht. Dieser stellte bereits damals, entgegen den von oben gegebenen Vorschriften, je nach der Beschaffenheit des Bodens abweichende Schlagstellungen, dunklere auf den frischen, kräftigen Basaltböden, lichtere auf den trockenen Böden des Buntsandsteins.

Während Hartig entsprechend seiner Neigung zum Generalisieren in all seinen Weisungen bezüglich der Schlagstellungen für alle Verhältnisse geltende, feste Zahlen gegeben hat, wurde von Cotta mehr der Einfluß des Standortes und der Holzart hervorgehoben[18]). Einige Holzarten fordern bei ihrer Entstehung aus dem Samen vielen Schatten, andere wenig, und die jungen Pflanzen einiger Holzarten verlangen noch mehrere Jahre Schutz und Schatten; andere vertragen den Schatten nur kurze Zeit, auch ist sowohl die Stärke der Beschattung als die Zeit seiner Notwendigkeit abhängig von Boden und Klima.

Die Kunst bei der Führung der Besamungsschläge besteht nach ihm darin: vorerst den Schlägen eine solche Stellung zu geben, wie es für die zu erziehende Holzart und den jedesmaligen Standort am passendsten ist. Nach erfolgter Besamung aber die Samenbäume mit dem geringsten Nachteil für die Pflanzen nicht eher und nicht später wegzunehmen, als es jederzeit die Holzart und der Standort erlaubt.

Die weitestgehende Übereinstimmung mit den bei Hundeshagen ausgesprochenen Gedanken über die Samenschlagstellung finden wir bei Pfeil. Dieser

[17]) Hartig, Lehrbuch für Förster. 3. Aufl., 1811, S. 12.

[18]) Cotta, Waldbau., 2. Aufl., S. 17.

hatte sich bereits, bevor jener schriftstellerisch tätig war, gegen jedes Generalisieren gewendet. Ausgerüstet mit scharfem Verstand, guter Beobachtungsgabe und reicher praktischer Erfahrung war er der erste, welcher in diametralem Gegensatz zu **Hartig** den größten Nachdruck auf das „Individualisieren", d. h. die Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Verhältnisse legte. In einem Aufsatze [19]), welchen er 1816 über die Kiefer veröffentlicht hat, erklärt er: wieviel Samenbäume bei dem ersten Anhieb eines Schlages übergehalten werden sollen, läßt sich gar nicht allgemein bestimmen, sondern kommt auf den Boden, die Lage der Schläge, den vorhandenen Anflug, die Größe der Bäume an, ob sie zum Samentragen geneigt sind oder nicht und der Anhieb in ein reiches Samenjahr fällt. So verschieden die Kieferforste nach ihren Beständen, ihrer Lage, ihrem Boden und ihrer Bestimmung gefunden werden, so verschieden wird die Behandlung eines Besamungsschlages sein müssen.

Diesem Gedankengang ist **Hundeshagen** in seinem zuletzt über die Schlagstellungen geschriebenen Aufsatze gefolgt, ohne dabei wesentlich neue, die Technik fördernde Gedanken zu produzieren.

Was **Hundeshagen** hinsichtlich der zeitlichen Anordnung der Lichtschläge verlangt, ist ebenfalls schon vor ihm in der Praxis befolgt und von der Wissenschaft gefordert worden.

Das stufenweise Vorgehen ist bereits von **Berlepsch** und seinem anonym gebliebenen Landsmann **C. F. W. S.** erlangt worden und vor letzterem schon von einem ebenfalls leider anonym gebliebenen **v. L.** [20]), ferner von **Kregting** [21]) und **v. Witzleben** [22]), welch beide letzteren bei dem ganzen Verjüngungsgang stets das schwächste Holz zuerst gehauen wissen wollen.

Bei **Berlepsch** ist der Lichtschlag keine einzige Hiebsoperation, denn er sagt: „Man fährt, wenn und wo er (der Aufschlag) sich zeiget, mit dem Ausläutern dergestalt fort, daß nur an den Stellen, wo noch kein Aufschlag befindlich, Bäume stehen bleiben." **C. F. W. S.** faßt seine Vorschriften dahin zusammen: „Ist der junge Aufwachs etwas herangewachsen und hat die Höhe von einem Schuh erreicht, so wird nach Befinden zu dessen Fortkommen und damit er nicht wieder zurückfalle, mehr Luft gemacht und dies heißt die erste Ausläuterung. Hierbei muß aber dahin gesehn werden, daß die zu Heide, Moos und Heidelbeer und dergleichen geneigten Stellen wohl geschlossen gehalten und nicht zu lichte gehauen werden, bis der Aufwachs auch daselbst sichtbar und einen Schuh und auch darüber hoch ist, ehe man mehr aushaut. An denen Orten, wo der Aufwuchs eine Höhe von drei Schuh und darüber erreicht hat, wird nunmehr die letzte Ausläuterung vorgenommen. Diese letzte Ausläuterung kann im ganzen Bezirk nie auf einmal vorgenommen werden, sondern richtet sich lediglich nach dem Aufwachse: Es ist daher öfters der Fall, daß an einem Orte vier, fünf und mehrere Ausläuterungen vorgenommen werden, und es erfordert die volle Aufmerksamkeit eines Forstmannes bei Behandlung eines Heisterwaldes, daß der Schlag weder zu dunkel noch zu lichte getrieben wird. Beides ist gleich forstwidrig: jenes verursacht Zurückfallen des Aufwachses und dieses ohnvermeidliche Blößen mit schwer zu vertilgendem Unkraut überzogen."

Nach diesen Grundsätzen wurde, als **Hundeshagen** praktisch tätig war, auch weiterhin in Hessen-Kassel gelichtet, wie aus seiner Forststatistik über Kurhessen deutlich hervorgeht. „Sobald der Aufschlag nach jener ersten Nachhilfe (dem eigentlichen Samenschlag) sich allmählich erhebt und neue Mast erfolgt, muß mit der Auslichtung allmählich fortgefahren werden, so daß erst mit dem vierten, fünften oder auch sechsten Nachhieb der vollständige Abtriebsschlag erfolgt."

Im Gegensatz zu **Hartig**, welcher den Lichtschlag stets als einmaligen Hieb ausgeführt wissen will, sind auch **Cotta** (Waldbau, 4. Aufl. S. 49) und **Pfeil** (a. a. O.) für örtliche dem Bedürfnis des Jungwuchses angepaßte Lichtschläge, wobei besonders sein Aussehen als ausschlaggebend für die Notwendigkeit der Lichtung betont wird.

Auch was das Hinauszögern des Abtriebsschlags in Frostlagen betrifft, so haben **Cotta** und **Pfeil**

[19]) Laurop, Annalen d. Forst- u. Jagdwissenschaft. IV. Bd., Heft 2.

[20]) v. Mosers Forst- u. Jagdarchiv VIII. „Versuch einer Widerlegung der irrigen Meinung verschiedener Forstmänner" usw.

[21]) v. **Kregting**, fürstl. hess. Forstmeister: Mathem. Beiträge zur Forstwissenschaft. Gießen 1788. S. 59 ff. „Es wird alsdann alles unterdrückte Stangen- und krüpplicht gewachsene Holz nebst allem Buschwerk herausgebrochen. Beim Auslichten muß man abermals wie beim Ausbrechen die Regel beobachten, daß die geringsten Stämme und diejenigen, welche gipfeldürr und sonsten schadhaft sind, zuerst herausgewiesen werden. Und da der junge Anflug nicht durchgehend überall zugleich in die Höhe geht und gleich gut anschlägt, so erfordert es die Klugheit des Forstmannes, daß er sich hierin nach der Beschaffenheit des Bodens und des Klimas richte, daß er da, wo der Anwachs am besten geraten ist, auch daselbst die Auslichtung am stärksten mache.

[22]) v. **Witzleben**, Über die rechte Behandlung der Rotbuchenwaldungen. 1795. S. 79. Bezüglich der Nachhauung sagt er: Auch hierbei werden wir der Natur gemäß nur **stufenweise** zu Werke gehen (vergl. **Hundeshagen**, E. II. § 100, S. 190).

bereits auf die Nachteile einer zu frühen letzten Räumung aufmerksam gemacht.

Faßt man die Ergebnisse aus dem Vergleich der Hundeshagenschen allgemeinen Verjüngungslehre mit den Gedanken und Ansichten anderer Forstschriftsteller zusammen, so kommt man zu dem Resultat, daß jener wohl das, was andere vor ihm gelehrt, klar, streng methodisch und systematisch geordnet zusammengefaßt, daß er aber in der Verjüngungslehre keine neuen, fördernden Gedanken ausgesprochen hat.

Daher ist es begreiflich, daß in den geschichtlichen Darstellungen des Schirmschlags seiner keine Erwähnung getan wird. Hundeshagens Stärke und Leistungen lagen eben nicht auf rein waldbaulichem Gebiet[23]), ihm hat die Forstwissenschaft und Forstwirtschaft nach andern Richtungen, die mehr spekulativer Natur sind, ihre Fortschritte zu verdanken. Daher kommt ihm auf dem waldbaulichen Gebiet nicht die Bedeutung zu, welche ihm Eberhard eingeräumt haben will.

[23]) Auch hinsichtlich seines Standpunktes in der Durchforstungsfrage ist er von Cotta stark beeinflußt worden. Vergl. Beiträge z. ges. Forstw. Bd. II., Heft 1, S. 93ff., ferner vergl. Schüpfer, Die Entwicklung des Durchforstungsbetriebs. 1903. S. 19 und Schwappach, Forst- u. Jagd-Geschichte. S. 731.

„Richtlinien für die Erziehung und Verjüngung der Hochwaldungen in Baden."

Eine kritische Betrachtung von Professor Dr. H. Hausrath, Freiburg i. Br.

Unter dem angeführten Titel hat die badische Forstabteilung die Gesichtspunkte veröffentlicht, die künftig für die waldbauliche Behandlung der ihr unterstellten Forsten bestimmend sein sollen. Da diese in mannigfacher Weise von den bisher in Baden üblichen Wirtschaftsverfahren abweichen, gestaltete sich die Schrift zum großen Teil zu einer scharfen Kritik der bisherigen Wirtschaftsweise und ihrer Vertreter. Das Streben, „die Sache von der Person zu trennen", ist insofern durchgeführt, als im ungünstigen Sinne weder Personen noch Örtlichkeiten genannt werden, wohl aber entsteht bei vielen Lesern der Eindruck, als ob ein großer Teil der bisherigen Wirtschafter unfähige Leute gewesen seien. Darum ist eine über den Rahmen einer gewöhnlichen Besprechung hinausgehende Betrachtung der Schrift geboten[1]).

Den einleitenden Ausführungen über die in der Gegenwart dem Wirtschafter gestellten Aufgaben — Fortbildung, völlige Vertrautheit mit allen Teilen des Waldes, auch jenen, in denen sich zurzeit keine Hiebe bewegen — ist unbedingt zuzustimmen. Ihre Verwirklichung setzt aber kleine Forstämter und die Bewilligung ausreichender Mittel zur ausgiebigen Benutzung der modernen Verkehrsmittel voraus. Der Billigkeit wegen sei ausdrücklich betont, daß auch die leitenden Persönlichkeiten der Forstabteilung das anstreben und daß nicht sie, sondern die allgemeine Finanznot und kameralistische Kurzsichtigkeit schuld sind, wenn das Ziel nicht erreicht wurde. Für die Vergangenheit aber muß doch auch gesagt sein, daß bis etwa 1920 meist die Ausstattung der Forstämter für den inneren Dienst ganz ungenügend war. Mancher Rückstand in den Reinigungen und Durchforstungen, manche verfehlte Kulturausführung findet damit ihre Erklärung.

Ebenso wird im wesentlichen das Zustimmung finden, was über das Verhältnis von Waldbau und Forsteinrichtung, daß sie sich gegenseitig unterstützen und fördern müssen, gesagt ist, freilich unter der Annahme, daß trotz der notwendigen Anspannung aller Hiebssätze doch immer die Rückwirkung des einzelnen waldbaulichen Verfahrens auf den Boden und die Erhaltung des Jungwuchses für seine Wahl ausschlaggebend bleibt.

Der erste Hauptabschnitt behandelt die Erziehung der Bestände. Bei den Reinigungen wäre nur anzumerken, daß das Epilobium, wenigstens in schneereichen Lagen, doch nicht ganz so harmlos ist, weil die abgestorbenen Stengel leicht umgedrückt werden und dann zu schädlicher Überlagerung führen, sowie daß ungleichaltrige, horstweise Ausformung der Mischung in vielen Fällen die Reinigungskosten wesentlich vermindert.

Die Durchforstungen sollen nach ihrem Massenanteil am Gesamtertrag festgelegt werden. Je nachdem, ob sie 20, 30, 40, 50 % von diesem betragen, sprechen die Richtlinien von den Wirtschaftsstufen 2, 3, 4, 5 usw. Sie fordern, wie Köhler in seinen Höhenstammzahlen, häufige, nach der Größe des Höhenwachstums sich regelnde Wiederkehr und die Ausführung als kräftige Hochdurchforstung. So heißt es Seite 10: „Schatthölzer, wie Buche, Tanne, Fichte, sollten auf der 4. Wirtschaftsstufe, Lichthölzer, wie Eiche, Forle, Lärche, auf der 5. stehen. . . . Dabei kann von sehr frühem Alter an der Bestand auf eine

[1]) Daß die Rl. allen forstlichen Unterbeamten, wie man hört, zugestellt worden sind, muß Bedenken hervorrufen. Denn selbst wenn die in der Schrift geübte Kritik vollkommen einwandfrei wäre, könnte sie dort, wo alle Grundlagen für ein Verständnis und eine Prüfung fehlen, nur schaden.

gewünschte Wirtschaftsstufe gebracht und dauernd auf ihr erhalten werden." Für Lichthölzer setzt das natürlich den Unterbau voraus. So starke frühe Eingriffe sind aber oft wegen der schlechten Schaftreinigung unzweckmäßig, und allgemein zeigen die neuen Untersuchungen von Dieterich und Busse deutlich, daß auch die Verminderung der Stammzahlen bei den Durchforstungen ihre obere Grenze hat, wenn nicht der Gesamtzuwachs zurückgehen und damit auch der von den Richtlinien in den Vordergrund gestellte statische Erfolg in Frage gestellt werden soll. Noch ist das letzte Wort in der Frage nach der besten Durchforstungsweise nicht gesprochen, eine alleingültige Vorschrift läßt sich nicht geben, übertriebene Gewalthiebe wie Ängstlichkeit sind unangebracht.

Zur Erklärung der tatsächlichen Durchforstungsrückstände sei doch auch noch darauf hingewiesen, daß die Zeit, in der die beiden Herren Verfasser ihre Beobachtungen im Inspektionsdienst machten, die Nachkriegszeit war. So trifft die Schuld an jenen zum guten Teil den Arbeitermangel im Kriege und die oft von Gewerkschaftssekretären geschürte, bei dem Mangel an Autorität der von oben ungenügend unterstützten Beamten vielfach unüberwindbare Abneigung der Arbeiter in der ersten Nachkriegszeit gegen alle nicht viel Geld bringenden, etwas unbequemen Hiebe. Über das Verhältnis zwischen Durchforstungsweise und Schneeschaden wird später zu reden sein.

Der zweite Abschnitt befaßt sich mit der Verjüngung der Hochwaldungen. Zunächst geben die Richtlinien eine kurze Übersicht und Schilderung der einzelnen Verfahren. Sie unterscheiden:

I. Verjüngung unter Schirm.
   1. Femel- oder Blenderbetrieb; 2. Femelschlagbetrieb; 3. horst- und gruppenweise Verjüngung; 4. Schirmschlagbetrieb; 5. streifenweise Verjüngung.

II. Verjüngung vom Seitenstand her.
   1. Einfacher Streifenbetrieb; 2. Springschlagbetrieb.

III. Verbindung von I. und II. Keilschirmschlagbetrieb von Dr. Eberhard.

Zunächst ist gegen diese Einteilung einzuwenden, daß hier verschiedene Einteilungsgrundsätze (Hiebsart und Schlagform) durcheinanderlaufen, z. B. I, 5 und II gegen I, 1—4. Sodann erscheint, auch nach der eigenen Charakteristik der Rl., die Trennung von Femelschlagbetrieb und horst- und gruppenweiser Verjüngung überflüssig, denn beide führen zum gleichen Verjüngungsergebnis, dem Horst und der Gruppe, und bei beiden können als Gegenstand der Wirtschaft sowohl die ganze Abteilung, die Großfläche, als deren in Verjüngung liegende Einzelteile, die Kleinflächen angesprochen werden[2]).

Sodann folgt die Besprechung des Femelwaldes. Unter Berufung auf verschiedene Äußerungen in der neueren Literatur bestreiten die Verfasser, daß der Femelwald dem Natur- oder Urwald entspreche. Unbestreitbar mit Recht, insofern auch im geregelten Femelwald die Nutzung durch den Menschen festgesetzt ist. Sie sagen ganz richtig: „Die menschlichen Bedürfnisse setzen hier das Wirtschaftsziel." Aber dazu gehört auch die Entfernung solcher Hölzer, die niemals wertvolle Erntestämme geben würden oder bessere in ihrer Entwicklung hemmen. Daher kann der Femelwald ja gerade am besten den Bedürfnissen des Waldeigentümers sich anpassen und der Forderung der Wirtschaftlichkeit, der genügenden Verzinsung der Waldwerte, entsprechen. Aber anderseits ist auch die Vergleichung mit dem Urwald nicht so verfehlt, wie heute vielfach behauptet wird. Gewiß nicht mit dem Urwald als Ganzem, aber mit einem Jugend- und Durchgangszustand der einzelnen Urwaldfläche. Nur daß im Femelwald immer wieder der Mensch eingreift. Und wie infolge zu geringer Nutzungen gar oft Femelwälder zu scheinbar gleichalten Starkholzbeständen zusammenwachsen, vollzieht sich das im Urwald immer wieder, doch auch in dem scheinbar gleichalten Bestand finden sich tatsächlich Altersunterschiede bis zu 100 Jahren[3]). Die ganze Frage der waldbaulichen und wirtschaftlichen Bedeutung der Femelwirtschaft bedarf noch weiterer Untersuchungen. Auf Grund der Aufnahmen unserer Versuchsanstalt hoffe ich, in den nächsten Jahren einen Beitrag dazu liefern zu können, und begnüge mich daher, zu folgenden Punkten Stellung zu nehmen.

Vollkommen zutreffend sagen die Rl., daß mit der Bezeichnung „Femelhieb" in den letzten Jahrzehnten viel Mißbrauch getrieben worden sei. So wenn als Femelhiebe die letzten Durchhiebe vor Beginn der eigentlichen Verjüngung bezeichnet werden, während sie doch einfach Vorbereitungshiebe im Sinne des Schirmschlags sind und aus dem Verfahren des Femelschlags und der horstweisen Verjüngung herausfallen. Dagegen muß betont werden, daß auch bei der Femelwirtschaft eine Regelung des

---

[2]) Unsere forstliche Sprache leidet bereits an einer Überfülle von verschiedenen Bezeichnungen für die gleiche Sache. Die Rl. haben sie um eine Anzahl neuer (Rollbetrieb, Kitzelhieb, Verjüngung im Schweinsgalopp) bereichert. Über den Geschmack läßt sich streiten, nicht aber über die Entbehrlichkeit.

[3]) Czermack, Zbl. f. d. g. Forstw. 1910, S. 340.

Anteils der Holzarten möglich ist. Heute ist die Buche in den echten Femelwäldern des Schwarzwaldes, soweit sie nicht aus Mittelwald hervorgegangen sind, nur spärlich vertreten, weil man sie früher in übertriebener Weise bekämpft hat. (Buchendörren im Murgtal nach Gerwig.) Ebenso ist eine gruppenweise Jungwuchspflege mit den Grundsätzen des Femelns sehr wohl vereinbar, und das Bedenken, die überalten Stämme des Femelwaldes könnten nicht mehr genug keimfähigen Samen liefern, darf nach den neueren Untersuchungen (Abele, Busse) als unbegründet bezeichnet werden. Wenn im schlagweisen Hochwald die Verjüngung so alter Bestände versagt, liegt die Ursache wohl immer in den Bodenzuständen, nicht im zu hohen Alter der Samenbäume, oder im Wildstand.

Durchaus nicht nötig ist es, daß Starkholzzucht das Wirtschaftsziel des Femelbetriebs ist. Die Fällungsschäden sind eine Frage der Nachzucht guter Holzhauer, das Bedürfnis zu Nachbesserungen braucht, wo es sich nicht um die Einbringung fehlender Holzarten handelt, nicht über 1—5% der Fläche hinauszugehen, welche beim Kahlhieb zu kultivieren wäre. Das Schnäuzen des Holzes ist mit Rücksicht auf den Riesbetrieb üblich geworden, nicht wegen des Jungwuchses, und verursacht, wo das Auskesseln des Holzes mit der Axt üblich ist, nur geringen Holzverlust, jedenfalls kleineren als die Fällung mit Säge und Axt am steilen Hang. Wegen der Sturmgefahr berufe ich mich gegenüber dem ungünstigen Urteil der Rl. nur auf zwei Zeugen. Schätzle, als langjähriger Wirtschafter in Wolfach auch von den Rl. als sachverständiger Urteiler anerkannt, sagte 1884 auf der Versammlung des Bad. Forstvereins: „Die starken Stürme, welche in den letzten Jahren in geschlossenen Waldungen so starke Verheerungen anrichteten, haben in unseren Femelwaldungen nur unerhebliche Holzmassen geworfen." Ebenso stellte Seeger in dem Bericht über den Sturmschaden des Frühjahrs 1920 (Allg. Forst- u. Jagdztg. 1921) fest: „Wo reiner Femelbetrieb vorherrscht, ist der Schaden gleich Null."

Die zweite besprochene Betriebsform ist der Femelschlag. Wie sich dieser geschichtlich in Baden entwickelte, wolle der ausgezeichneten Darstellung Seegers im Septemberheft 1924 dieser Zeitschrift entnommen werden. Daß bei der praktischen Durchführung manchenorts Fehler gemacht worden sind, ist unbedingt zuzugeben, so z. B. durch zu häufige Wiederholung jener fälschlich „Femelhiebe" genannten Vorhauungen, die tatsächlich zu einer schirmschlagähnlichen Stellung und damit zur Begünstigung einzelner Holzarten, zur Ansamung auf großen Flächenteilen und damit zu der Gefahr führten, daß der Wirtschafter die Verjüngung aus der Hand verliert, sowie durch mehr oder minder planloses Nachhauen überall, wo sich Nachwuchs zeigte. Aber das war doch nicht die Regel, und es geht entschieden zu weit, wenn die Rl. (Seite 31) sagen: „Charakteristisch ist und bleibt für den Badischen Femelschlag, daß schon nach wenigen Jahren (in etwa 6 Jahren) die ganze Abteilung in Verjüngung gestellt ist", und darauf die Verurteilung des ganzen Verfahrens aufbauen. Es genügt, um nur einige Belege zu geben, auf die Verjüngungen in den Forstämtern Schönau, St. Blasien und Todtmoos hinzuweisen. Und von den vorhandenen unerfreulichen Waldbildern entstanden gar viele durch Fehler der Forsteinrichtung, durch die langjährige Verkennung der tatsächlichen Zuwachsleistungen und ihrer Folge, der Anhäufung von übergroßen Altholzmassen, die auch für jedes andere waldbauliche Verfahren verhängnisvoll geworden wären. Das Verdienst, darauf zuerst hingewiesen zu haben, gebührt nächst Fieser ja gerade dem derzeitigen Landforstmeister. Gar manches ist aber auch in dieser Beziehung Kriegs- und Nachkriegsfolge. Richtig ist ja wohl auch, daß in der Absicht, Lichtungszuwachs zu erzielen, manchmal Stämme stehen gelassen wurden, die dazu zu alt waren oder in schon zu hoch gewordenem Jungwuchs standen. Auch da wirkten die zu niedrigen Abgabesätze mit.

Ist es aber darum richtig, das Streben nach Ausnutzung des Lichtungszuwachses überhaupt zu verwerfen? Gewiß bei Fichte und Tanne ist die Preisspannung zwischen den Stämmen I. und III. Klasse heute in den meisten Bezirken so klein, daß wir keinen Anlaß haben, die Erzeugung von Starkholz mit großen Zeitopfern zu erkaufen. Aber der Lichtungszuwachs bietet gerade die Möglichkeit, die Zeitspanne zur Erzeugung von Stämmen I. Klasse zu verkürzen, nur müssen wir mit der Durchlichtung geeigneter Bestandesteile, nicht der ganzen Fläche, schon mit dem 80. Jahre einsetzen und den erscheinenden Jungwuchs als Bodenschutzholz betrachten, das auch wieder hinweg gehauen werden kann und einer zweiten Verjüngung, die sich bei geordneten Bodenzuständen immer erzielen läßt, zu weichen hat. Die Rl. betonen gar zu sehr die Verjüngung als Hauptzweck. So gut wir aber im Lichtwuchsbetrieb unterpflanzen, dürfen wir auch einmal vorhandenen natürlichen Unterstand verkommen lassen oder weghauen, selbst wenn sein Erlös die Kosten nicht deckt.

In einzelnen Waldungen ist übrigens auch heute noch selbst bei Tanne und Fichte Starkholzzucht an-

gezeigt, freilich nicht in Stammriesen von 9 fm und mehr. Für Forle und Lärche betrug die Spannung zwischen der I. und III. Klasse 1914 im Landesdurchschnitt noch 10.10 M, so daß für die Starkholzzucht günstige Bedingungen vorlagen. Es mag schließlich noch erwähnt sein, daß in manchen Wäldern die heutigen Starkholzvorräte Erbe aus einer Zeit sind, da der Wald noch ungenügend aufgeschlossen war. Ihre raschere Abnutzung wäre wirtschaftlich unzweckmäßig, waldbaulich manchmal geradezu vernichtend gewesen.

Die Kl. wollen die Minderwertigkeit der badischen Femelschlagwirtschaft auch aus dem hohen Anteil ableiten, den in Baden die Klötze am Nutzholzertrag einnehmen, und stellen in dieser Hinsicht Vergleiche mit Württemberg an. Während dort vom Nadelholznutzholz 1908: 94,4% Stämme, 5,6% Klötze waren, waren es in Baden 70,2 zu 29,8. Rechnet man den Durchschnitt von 1908/14, so lauten die Zahlen:

	Schwarzwald	Ganzes Land
Württemberg . .	93,7 zu 6,3	94,0 zu 6,0
Baden	74,5 zu 25,5	73,2 zu 26,8.

Hierzu ist zunächst einmal zu bemerken, daß in Baden durch die ungünstigen Stammformen der Forlen der Rheinebene, die überwiegend Abschnitte liefern, das Stammholzprozent etwas heruntergedrückt wird. Scheidet man sie aus, so lauten die Zahlen 76,5 zu 23,5.

Bedeutet das nun wirklich einen großen Verlust an Nutzholz? Nein! Denn stellt man, um tunlichst gleichwertige Dinge miteinander zu vergleichen, den badischen und den württembergischen Schwarzwald gegenüber, so verhalten sich die Nutzholzprozente des Nadelholzes, die Rinde mit eingerechnet, wie folgt:

Jahr . . .	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914
Baden . .	80,4	81,9	82,2	83,4	83,9	86,9	86,3,
Württemberg	79,4	79,9	80,0	83,9	81,1	83,3	83,8.

Das Nutzholzprozent ist also trotz der weitgehenden Verklotzung in Baden durchschnittlich etwa um 2% höher gewesen!

Hätte man 1908 das Klotzholz I. Klasse als Stammholz verkauft, so wäre in einer Gruppe von Bezirken ein Mehr von im ganzen 12920,50 M erzielt worden, in einer kleineren Gruppe aber ein Ausfall von 21145,60 M, somit im ganzen ein Verlust von 8225 M. Die Verklotzung erwies sich für 4459 fm vorteilhafter, nicht nur für 300—350, wie die Kl. annehmen.

Es müssen also für die Verklotzung noch andere Gründe vorliegen als Faulstellen und die Rücksicht auf den Jungwuchs. Da mag zunächst einmal auf die Tatsache hingewiesen werden, daß in dem ausgesprochenen Femelwalddistrikt der Gemeinde Schappach, Sandeckwald, die Verklotzung nur selten vorkommt, etwa 2% umfaßt. Überhaupt ist fraglich, ob die Verklotzung ganz allgemein geeignet ist, den Jungwuchs zu schonen. Am Hang macht das Ausschleifen eines langen Stammes oder sein Seilen meist weniger Schaden als das Ausbringen mehrerer kurzer Stücke, die doch nicht genau die gleiche Bahn einhalten.

Voraussetzung ist dabei, daß es sich nicht um sehr schwere Stücke, von 7 fm und mehr, handelt. Damit kommen wir zu einer anderen Ursache der Verklotzung, der Erleichterung der Ausbringung, ja des Transportes überhaupt. Das ist der Grund, warum im südlichen Schwarzwald oft der unterste Klotz an ganz schweren Stämmen abgenommen wird. Es bleibt dann meist noch ein Stamm I. Klasse liegen, oder wenn eine weitere Zerlegung stattfindet, eine Reihe weiterer Klötze I. Klasse bis hinauf zum astigen Kronenstück, das doch abgeschnitten werden muß. Und darum entsteht kein Preisausfall. Es gibt eben manche Wälder (Todtmoos), in denen die Nachfrage sich immer noch in erster Linie auf starke Sägklötze richtet, und dem ist die Forstverwaltung bis zu gewissem Grade entgegengekommen. Trifft sie dabei das richtige Maß, so steigert sie den Gesamtertrag. Läßt man in solchen Gegenden Langholz liegen, so verklotzen es die Käufer sehr oft vor der Abfuhr, was übrigens auch anderwärts zur Erleichterung der Abfuhr viel geschieht (Rench- und Kinziggebiet).

In einigen Waldungen mit steilen Bergwänden fehlen noch heute die Hangwege, und darum findet die Verklotzung statt (Untermünstertal u. a.). Ähnlich ist es dort, wo nur schmale Wege mit engen Kurven zur Verfügung stehen.

Ein Teil der Wälder, in denen ein besonders hohes Klotzholzprozent zu verzeichnen ist, besteht aus Beständen, die erst im Laufe des 19. Jahrhunderts aus bäuerlichem Besitz erworben wurden. Die alte lückige Bestockung blieb stehen, sie liefert jetzt kurzschäftige, tiefbeastete Erntebestände, oft reich durchsetzt mit Krebs und Mistelhölzern. Hier fallen bei jeder Art der Verjüngung viele Klötze, aber wenige Langhölzer an. Endlich ist doch auch noch der Unterschied in der Bestockung zu erwähnen. Im badischen Schwarzwald ist die Tanne in viel höherem Maße vertreten als im württembergischen. Da sie aber auch bei guter Bestandespflege, erst recht aber in Beständen, die noch nach der alten Art erzogen wurden, verhältnismäßig oft mit Krebs und Mistel in den mittleren und höheren Stammteilen behaftet ist, gibt sie auch ein höheres Klotzholzprozent. Man kann

dem nicht entgegenhalten, daß die Fichte dafür mehr unter der Rotfäule leidet und durch sie entwertet wird. Denn da diese überwiegend vom Wurzelstock ausgeht, können viele Stämme durch die Abnahme von ein bis zwei Scheitholzlängen gesund geschnitten werden, und es bleibt dann doch noch ein Langholzstück, während das Herausschneiden von Krebsen in Höhen von 5 Meter und mehr fast immer Klötze ergibt. Es ist also nicht oder auch nur in erster Linie die Wirtschaftsform, der das hohe Klotzholzprozent zur Last fällt, sondern es wirken noch andere, und zwar wirtschaftlich berechtigte Gründe mit. Auch hier führt die Schablone zu wirtschaftlichen Verlusten.

Wenden wir uns den weiteren Vorwürfen, die gegen die badische Femelschlagwirtschaft erhoben worden sind zu, so ist nicht zu bestreiten, daß die Übersicht über den Gang der Verjüngung bei unvorsichtiger Handhabung leicht verloren gehen kann, daß dadurch die Kontrolle erschwert wird und daß oft nicht nach einem bestimmten Plan gewirtschaftet wurde. Aber auch hier wäre eine Verallgemeinerung irrig. Vielmehr ist ein scharfes Herausarbeiten richtig verteilter Gruppen und Horste und ihre allmähliche Erweiterung ohne Beeinträchtigung der Ausrückungsmöglichkeiten für den Restbestand sehr wohl möglich und hat auch stattgefunden. Die wahre Ursache der entstandenen Schwierigkeiten liegt auch hier vielfach in der Unterschätzung des Zuwachses und der Massen, die zur Inangriffnahme zu großer Flächen bei zu niedrigem Abgabesatz führte. Bei richtiger Hiebsführung brauchen auch die Fällungsschäden nicht gefürchtet zu werden, vorausgesetzt, daß alles geschieht, um uns gute Holzhauermannschaften zu erhalten. Den Weg dazu sehe ich freilich nicht in einer Vereinfachung und Mechanisierung der Arbeit, sondern in einer Erhaltung und Wiederbelebung des Berufsstolzes, der Auffassung der Holzfällung als einer Handwerkskunst, selbstverständlich unter Gewährung guter, nach der Leistung abgestufter Löhne.

Daß auf den zuletzt zu verjüngenden Streifen sich bei unvorsichtigem Vorgehen leicht Bodenverangerung einstellt, ist bekannt, die Gefahr ist um so größer, je früher die sogenannten „Femelhiebe" eingelegt und je länger sie fortgesetzt wurden. Hinsichtlich der Sturmgefährdung verweise ich auf die Ausführungen Seegers (a. a. O. S. 401): „Darüber besteht kein Zweifel, daß im Femelschlagverfahren bewirtschaftete Waldungen sich gerade so gut gegen den Sturm halten als nach einem anderen Verfahren bewirtschaftete, vorausgesetzt, daß die Grundbedingungen einer Sturmsicherung richtig gewahrt sind." Ja, man kann noch weiter gehen und sagen, die an sich größere Sturmständigkeit der Femelschlagwaldungen hat uns in Baden manchmal verführt, zu wenig auf die Windgefahr Rücksicht zu nehmen, und das mußte sich dann rächen. Die Verheerungen aber, die der Huchenfelder Bezirk erlebt hat, sind nach meiner Überzeugung verursacht durch eine langjährige ungenügende Durchforstungspflege, sie bilden eine Ausnahme.

Die Kl. berufen sich auch auf einen Vortrag Stephanis vom Jahr 1910, den sie als eine „vernichtende Kritik" des badischen Femelschlagverfahrens bezeichnen. Dem möchte ich nur die Worte entgegenstellen, die Stephani voriges Jahr zum Schluß seines Vortrages auf der Bamberger Versammlung gesprochen hat (Seite 128 des Berichtes): „Unsere ungleichaltrigen Bestandesformen haben in den oft wechselnden Verhältnissen unserer Berge so große Vorzüge, daß wir allen Grund haben, sie weiter zu pflegen und zu vervollkommnen." Und eines ist sicher, die Forstleute des 19. Jahrhunderts haben es in Baden verstanden, uns den Mischwuchs auf großen Flächen zu erhalten, das bedeutet vom Standpunkt der Bodenpflege ein großes Verdienst. Wenn ich, wie ja meine bisherigen Darlegungen selbst zeigen, gar nicht verkenne, daß manches verbesserungsfähig ist, daß Fehler vorgekommen sind, so fühle ich mich doch auch verpflichtet, diese Tatsache zu betonen.

Was unserem Verfahren vielfach fehlte, ist klare Feststellung des Verjüngungszieles und des Verjüngungsplanes für die einzelne Abteilung. Der Ausbau wird in der Annäherung an Gayers horst- und gruppenweise Verjüngung und deren Verbindung mit Absäumungen zu suchen sein. Das wird auch die Berücksichtigung der Lichthölzer in ausreichendem Maße gewährleisten.

Die Kl. dagegen sind auf den Eberhard'schen Keilschirmschlag eingestellt. Gewiß hat dieser in Langenbrand sehr schöne Verjüngungen erstehen lassen. Auch was an manchen Stellen in Baden auf diese Wege entstand, ist vielversprechend, so die Ansätze natürlicher Forlenverjüngung in der Lußhard. Ist in diesem Verfahren nun aber das Allheilmittel gegeben? Dagegen müssen doch einige Bedenken geltend gemacht werden. Die gleichmäßige Durchlichtung der Bestände zur Einleitung der Verjüngung (die „Kitzelhiebe" der Kl.) teilt mit den „falschen Femelhieben" die Gefährlichkeit, leicht dahin zu führen, daß auf der ganzen Fläche die Ansamung einer Holzart (etwa Buche oder Tanne) eintritt, so daß die Begründung von Mischungen erschwert oder doch nur mit größeren Kosten möglich ist. Ich verweise als Beispiel auf den Aufsatz von Huy in der

„Silva“ vorigen Jahres, der feststellt, daß in den aus Buchen und Tannen gemischten Beständen zu Todtmoos die Erzielung einer Verjüngung der Tanne nur möglich ist, wenn starke löcherartige Eingriffe erfolgen, dann aber sehr gut geht. In den höheren Lagen des Feldberggebiets würde die gleichmäßige Durchlichtung auf den Nordhängen voraussichtlich einen gewaltigen Unkrautwuchs (**Luzula maxima, Mulgedium, Senecio Fuchsii, Aspidium u. a.**) entfesseln. Und wie steht es mit der dauernden Erhaltung der Mischung auf Standorten, die eine Holzart besonders begünstigen? Das Verfahren strebt nach gleichwüchsigen Jungbeständen. Wird nicht auch von ihnen gelten, was unser Altmeister Gayer in seinem „gemischten Wald“ (Seite 45) von den Versuchen sagt, im Schirmschlagverfahren „auf Mischwuchs“ zu verjüngen: „in der größten Mehrzahl der Fälle haben wir dieser schlagweisen Naturverjüngung doch nur reine oder fast reine Bestände zu verdanken, sowohl im Laub- wie im Nadelholze“? Die Langenbrander Verjüngungen sind noch nicht alt genug, um diese Befürchtungen zu widerlegen. Zudem handelt es sich dort um die schon im Altholz vorhandene Mischung von Tanne und Kiefer, d. h. um eine wahrscheinlich dem gegebenen Standort besonders angepaßte.

Die erstrebte Gleichwüchsigkeit bedingt aber ferner in den höheren Lagen eine große Schneebruchgefahr. Das hat der Winter 1923/24 erneut bestätigt. Es ist nicht richtig, daß dem durch starke Durchforstungen vorgebeugt werden könne. Nach den Erfahrungen auf unseren Versuchsflächen sind auch starkdurchforstete gleichwüchsige Pflanzbestände dem Schnee zum Opfer gefallen, während benachbarte, aus langsamer natürlicher Verjüngung hervorgegangene, von Femelbeständen gar nicht zu reden, sich gut hielten. Dieser langsamen Verjüngung, die auch ganz allgemein wegen des weniger günstigen Klimas in solchen Lagen nötig ist, entspricht aber das Wesen des Keilschirmschlags sehr wenig. Auch wird der rasche Wechsel der standörtlichen Verhältnisse im höheren Gebirge immer eine Wirtschaft auf kleiner Fläche mit Übergängen zu femelartigen Bestandesbildern erfordern, die sich in den Rahmen des Femelschlags viel besser einpaßt.

Somit wird der Keilschirmschlag wohl ortweise ganz angezeigt sein, nicht aber überall und als ausschließliches Wirtschaftsverfahren.

Die Vf. geben dann einige praktische Anwendungen des Keilschirmschlags. Hier möchte ich zunächst zu dem Abschnitt über Eichennachzucht bemerken: Die Verurteilung des Überhaltes ist im allgemeinen berechtigt. Zu weit aber geht die Forderung, daß die Eichennachzucht nur noch in besonderen Betriebsklassen geschehen dürfe. Auch große Horste, früh unterbaut und in Lichtwuchsbetrieb genommen, umfüttert mit Buchen, sind durchaus geeignet, wie die Verhältnisse im Freiburger Stadtwald und im Pfälzerwald zeigen, und erlauben, dem wechselnden Standort sich anzupassen. Notwendig ist nur, daß sie ihre eigenen Anrücklinien haben, dann bildet auch ihr höheres Nutzungsalter kein Hindernis für einen pfleglichen Betrieb.

In den Überführungswaldungen ist der Kahlabtrieb schon lange aufgegeben. Man braucht nur die Ausführungen Manglers auf der Eberbacher Versammlung des Badischen Forstvereins nachzulesen oder noch besser dessen langjähriges Wirkungsgebiet zu besuchen. Gerade Mangler hat die Überführung durch Unterbau der durchhauenen Bestände mit Tanne, Fichte und Buche besonders gepflegt. Den für die weitere Behandlung dieser Waldungen aufgestellten Grundsätzen kann man im allgemeinen zustimmen, nur dürfte gerade bei den rasch wechselnden Standortsverhältnissen des Kalk- und Keupergebietes die großhorstweise Nachzucht der Eiche im Buchengrundbestand mehr Berücksichtigung verdienen.

Auch der Auenmittelwald wird von den Vf. verworfen, obwohl sie selbst anerkennen, daß er in der oberholzreichen Form „erstrebenswerte Idealbilder“ geschaffen hat. Der Wunsch, diese auf größerer Fläche zu bekommen, soll durch die Überführung in zweihiebigen Hochwald mit folgenden „Typen“ erfüllt werden, die durch die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse bedingt sind: Forlentyp, Eichentyp, Eschentyp, Erlentyp. In den einzelnen Typflächen wird ein gleichmäßiger Aufbau angestrebt. Man wird das Bedenken begreifen, daß der Durchführung die gerade im Auenwald so rasch wechselnden Bodenverhältnisse große Schwierigkeiten bereiten werden. Auch wird damit der Vorteil der Mittelwaldwirtschaft mit kurzem Unterholzumtrieb, jeden Stamm im für die höchste Werterzeugung vorteilhaftesten Zeitpunkt zu nutzen, aufgegeben. Somit darf wohl die Frage aufgeworfen werden, ob nicht eine femelartige Bestandesverfassung mit gruppenweiser Verjüngung vorteilhafter wäre, wofür Beispiele, zum Teil schon über 30 Jahre zurückreichend, im Mührigwald und im Freiburger Mooswald vorliegen. Das neue Wirtschaftsverfahren setzt ein enges Netz von Anrücklinien voraus. Diese werden besser durch die Anschaffung von etwa 200 m verlegbaren Gleisen und Waldbahnwagen mit Krahnen ersetzt, wobei kleine Gemeindewaldungen genossenschaftlich zu-

sammenzufassen wären. Die Hauptsache für eine Besserung der Zustände in den Auenwäldern, einerlei welche Wirtschaftsform für sie gewählt wird, ist die Einschränkung der übertriebenen Grasnutzung zur Gewinnung von Futter, Streu und Seegras. Gelingt sie, so wird auch im Gemeindewald der Übergang zum oberholzreichen Mittelwald möglich sein, der Vorstufe für jede Überführung.

Wenden wir uns nun dem Schlußwort der Rl. zu. Die Verschiedenheiten des Standortes sind in Baden infolge der Fülle geologischer Formationen und des Höhenunterschiedes von etwa 1200 m sehr groß. Sie verlangen eingehende Berücksichtigung. Gewiß, es gibt, wie die Rl. sagen, keinen „Badischen" Waldbau, wie es auch keinen „Bayrischen" oder „Preußischen" gibt. Es gibt, darauf hat bereits Dieterich in seiner Besprechung hingewiesen, überhaupt nur einen Waldbau, der ist angewendete Pflanzenphysiologie und bedingt auch innerhalb jedes einzelnen Waldes sinngemäße Anpassung an die Eigenheiten des Standortes. Das Streben nach größerer Ordnung ist berechtigt, aber anderseits muß auch die Möglichkeit einer Fortentwicklung unserer waldbaulichen Technik durch Erhaltung einer gewissen Selbständigkeit unserer Wirtschafter gesichert bleiben. Sagen ja auch die Herren Verfasser: „Dabei bleibt ihm (dem Wirtschafter) reichlich Gelegenheit, in die großen Linien besonders feine Züge eigener forstlicher Kunst einzuarbeiten. Demjenigen der dies erfaßt hat und im Walde durchführt, können die Richtlinien, die auf Natur- und Wirtschaftsgesetzen aufgebaut sind, niemals zur Schablone werden." Zustimmen kann dem nur, wer von der allgemeinen Verwendbarkeit des Keilschirmschlages selbst überzeugt ist. Und so möchte ich mein Urteil über ihre praktische Bedeutung so fassen: Vorausgesetzt, daß sie immer von einem großzügigen, überlegenen Geiste gehandhabt werden, der sie weitherzig auslegt und dort, wo sie nicht passen oder ein anderes Verfahren sich bewährt hat, außer Kraft setzt, mögen auch diese Richtlinien Gutes wirken. Andernfalls aber werden sie leicht zur hemmenden Schablone werden. So ist es nicht unbedenklich, wenn die örtliche Festlegung der Keilmittellinien und der Anrücklinien jungen Forsttaxatoren (Assessoren oder Oberförstern) übertragen wird, die noch keine durch eigene waldbauliche Tätigkeit erworbene Erfahrung besitzen können. Sie müßte grundsätzlich dem Wirtschafter überlassen bleiben.

Massenvermehrung von Forstschädlingen und vermutliche Ursachen.

Von Forstrat Petith zu Gernsheim a. Rh.

I. Vernichtung von Eichenkulturen durch Strophosomus obesus.

Am Südwestsaum eines damals 125jährigen, reinen Eichenbestandes war im Jahre 1898 eine größere Fläche von etwa 500 m Länge und 120 m Breite abgetrieben und mit Eichen wieder in Kultur gebracht worden. Durch alljährliche Spätfröste zurückgehalten, kam sie nur sehr langsam in Schluß. Die unausbleibliche Folge war eine merkliche Bodenverödung am Südwestrande des verbliebenen Alteichenbestandes. Eine Anzahl Eichen ging im Wuchs zurück und bekam Hornäste. Im Jahre 1915 wurden diese Nester ausgehoben und mit Eichen auf Riesen neu kultiviert. Auf diese Art waren vier kleinere Horste von etwa 40 m Länge und 20 m Breite entstanden, von drei Seiten begrenzt von Alteichen, an der offenen Seite im Südwesten von etwa 4—5 m hohen jungen Eichen. In 1916 wurden auf Fehlstellen 1000 Buchen nachgepflanzt. Die Kultur blieb trotz Eingatterung im Wuchse zurück, einzelne Eichen starben ganz ab, so daß in 1918 eine nochmalige Nachbesserung nötig wurde. Die Kultur hat sich jedoch nicht mehr vollständig erholt und ist mißwüchsig geblieben. Die beigepflanzten Buchen sind frohwüchsig. Hieraus ist ersichtlich, daß Frostbeschädigungen für den kümmerlichen Wuchs der Eichen nicht in Betracht kommen. Eine wiederholte sorgfältige Besichtigung hatte folgendes Ergebnis. Schon vor Laubausbruch fiel eine unverhältnismäßig große Anzahl von Gallen auf, welche durch Gallwespen verursacht waren. Festgestellt wurden die kartoffelförmige Gallenbildung durch Cynips terminalis, die keulenförmige durch Cynips inflator, die hopfenzapfenähnliche durch Cynips fecundatrix sowie die kleine, kegelförmige durch Cynips corticis, ferner ein Falter der Ahorneule. Nach Laubausbruch begann das Zerstörungswerk durch Blattwicklerraupen und Rüsselkäfer und zwar vorwiegend den Schmerbauch-Graurüßler Strophosomus obesus. An dem Fraß haben sich in geringerer Menge beteiligt: Strophosomus coryli, Polydrosus micans, Apion pomonae, Metallites atomarius. Direkt beobachtet wurde der Fraß an anschwellenden Knospen von der Spitze her sowie Benagen der letztjährigen Triebe, welche ringsum auf etwa 2 cm geschält wurden.

Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daß die Eichen durch den Rüsselkäferfraß vernichtet worden sind. Da dem Strophosomus die Flugfähigkeit man-

gelt, kann mit Altum angenommen werden, daß die Käfer da, wo sie erscheinen, auch entstanden sind. Es müssen ganz besonders günstige Umstände die Massenvermehrung herbeigeführt haben. In der Tat waren die Lebensbedingungen geradezu ideal. Sonnige, trockne Südwestlage, Schutz vor den rauhen Ost- und Nordwinden, zusagende Fraßobjekte, lauter Vorzüge, um den Schädlingen aus der Insektenwelt das Leben so angenehm wie möglich zu machen. Es ist eine bekannte Erscheinung, daß an südlichen Waldrändern durch die Ungezieferplage Menschen und Tiere besonders belästigt werden. Auch jeder Spalierobstzüchter weiß, daß an Südwänden die Bekämpfung der Schädlinge eine ganz besondere Aufmerksamkeit erfordert und die geringste Versäumnis alsbald eine Massenvermehrung der Insekten zur Folge hat. Für den Wald ergeben sich analoge Verhältnisse.

Die Vermehrung des Graurüßlers war derart, daß an einem etwa 2 m hohen Eichenheister 28 Käfer abgelesen werden konnten. Ein Horst war vollständig vernichtet. In den drei übrigen Horsten waren die Eichen nur unmittelbar vor dem Altholzbestand abgestorben d. h. da, wo die Sonnenbestrahlung am intensivsten war. Am wenigsten gelitten haben die Eichen unmittelbar neben den jetzt 9—10 m hohen Jungeichen, welche als Schutzwand von günstigem Einfluß waren.

Diese Tatsachen berechtigen zur Schlußfolgerung, daß durch vorbeugende Maßnahmen, d. h. durch Unterlassung des Anhiebs von Südwesten her, der Massenvermehrung der Schädlinge hätte begegnet werden können. Zurzeit bleibt nichts anderes übrig, als den gegebenen Verhältnissen entsprechend direkte Abwehr zu versuchen. Zur Bekämpfung hat man, abgesehen von der doch nur unsicheren Heisterpflanzung, sogenannte Isoliergräben mit steilen Wänden in Vorschlag gebracht. Solche könnten wohl nur Erfolg haben, wenn man sie mit Reisig eindeckt, um den Käfern Verstecke zu bieten. Für die Wanderung der Käfer bilden die Isoliergräben kein Hindernis. Man kann beobachten, daß die Käfer an den glatten Wänden eines Arzneiglases in die Höhe klimmen und den engen Hals des Glases mühelos überschreiten, um dann am Verschlußstopfen kopfüber hängen zu bleiben. Sie können es in dieser Kunstfertigkeit anscheinend mit den Stubenfliegen aufnehmen. Das Sammeln der Käfer ist zwar ein mühsames Geschäft, aber doch von Erfolg, wenn es rechtzeitig begonnen wird. Der unscheinbare Käfer benutzt alle möglichen Verstecke, unter anderen auch die einkammerige verlassene Wohnung der Cynips inflator. Im vorliegenden Falle sind nur die Eichen angenommen worden, während zwischenständige Rotbuchen, Hainbuchen und Linden unbeschädigt geblieben sind. Auch Kiefern wurden verschmäht.

II. Kahlfraß an Eichen im Gernsheimer Stadtwald durch Tortrix viridana.

Der Eichenwickler ist in diesem Sommer heftiger aufgetreten, als in allen vorausgegangenen Jahren. Einzelne Bestände sind vollständig kahl gefressen worden. Während in früheren Jahren nur Alteichen befallen wurden, hat der Fraß dieses Mal auch auf 60jährige Eichen und an einem Südsaum sogar auf 2jährige Eichen übergegriffen. Der Falterflug hat schon in der ersten Juniwoche begonnen, aber auffallenderweise nur sehr kurze Zeit angehalten. Die eingetretene kalte Witterung scheint dem Fluge ein vorzeitiges Ende bereitet zu haben.

Seit etwa 25 Jahren tritt hier der Wickler alljährlich auf und vernichtet Blüten und Blätter. Nach übereinstimmenden Angaben der Forstbetriebsbeamten ist der Kahlfraß erstmalig an dem Südsaum einer an Feld angrenzenden Abteilung beobachtet worden, wo sich seitdem der Fraß jährlich wiederholt und am meisten in die Augen fällt. Später ist der Kleinschmetterling in den durch sehr starke Durchforstungen verlichteten, reinen Eichenbeständen heimisch geworden, in welchen der Graswuchs durch die alljährliche reichliche Düngung durch Raupenkot besonders üppig gedeiht und der Neubegründung die größten Schwierigkeiten bereitet. Da der Schädling seine ganze Entwicklung in den Kronen der Eichen durchläuft und infolgedessen direkte Bekämpfungsmaßnahmen wenigstens vorerst noch nicht gut durchführbar sind, wäre es um so wichtiger, dem Insekt die Lebensbedingungen nach Möglichkeit zu beschränken. Vor allem wäre in dem gefährdeten Gebiet die Nachzucht der Eiche in reinen Beständen zu unterlassen. Auch der beabsichtigte spätere Unterbau mit bodenbessernden Holzarten wird die Verseuchung durch die Wickler nicht aufhalten können, wenn erst einmal die Auflichtung des Kronenschirms begonnen haben wird. Ferner hätte der Anbau der Eiche an exponierten Südrändern zu unterbleiben. Ein Ersatz der Stieleiche durch die Traubeneiche wird auf dem hier vorhandenen schweren Schlickboden nicht angängig sein, weil letzterer von allen Laubholzarten stagnierende Nässe am wenigsten zusagt. Nach den hier gemachten Beobachtungen scheint der Durchforstungsgrad nicht ohne Einfluß auf die Vermehrung des Falters zu sein, soweit reine Eichenbestände in Betracht kommen. Es erscheint bedenklich, die Durchforstungen so weit auszudehnen, daß die Eichen auf größeren Flächen in Einzelstand geraten.

Junge Eichenkulturen im Kronenbereich der vom Wickler befallenen Alteichen bedürfen einer sorgsamen Kontrolle, eine Bekämpfung ist hier aber ohne große Kosten ausführbar durch Anwendung arsenhaltiger Mittel, wie dies beim Obstbau üblich ist.

Zweifellos wird auch in anderen Revieren die diesjährige Wicklerseuche Gelegenheit geboten haben, den vermutlichen Gründen der Massenvermehrung besondere Beachtung zu schenken. Wenn auch die Eichen durch Wicklerfraß allein nicht zugrunde gehen, so müssen wir doch darauf gefaßt sein, daß nachfolgender Mehltaubefall oder Fortsetzung des Fraßes durch andere Schädlinge, z. B. Prozessionsspinner, unsere Eichenbestände vernichten können.

III. Kahlfraß von Pyramidenpappeln durch den Atlasspinner, Liparis salicis.

Auf den fiskalischen Wiesen des Forstamts Gernsheim sind fast sämtliche Pyramidenpappeln durch die Raupen des Atlasspinners kahlgefressen worden. Eine Pappelallee ist vollständig entlaubt. Da das Insekt im Raupenzustand überwintert, wird wohl dem milden Winter 1924/25 die Hauptschuld an der Massenvermehrung beizumessen sein. Ein weiterer Grund dürfte in der Vernichtung der Singvögelbruten durch Raben zu erblicken sein. Nester, die sich auf den Pappeln befinden, werden fast regelmäßig durch die Raben geplündert.

Was ist die Ursache der Massenvermehrung der Insekten?

Eine Betrachtung und Hypothese von Fritz Lautenbach.

Die Anschauung, daß die Massenvermehrung der Insekten von der Witterung abhängig ist, wonach heiße Sommer, trockenes Wetter, so namentlich in der Schwarmzeit und Häutungsperiode, die Ursache abgeben, ist aus Betrachtungen und Beobachtungen entstanden, die sich beim Studium lediglich der Insektenbiologie ergaben.

Die hierauf sich stützenden, rein mechanischen Abwehrmaßnahmen haben mit Ausnahme bei einem einzigen blattfressenden Insekt sich als durchaus unzureichend erwiesen.

Das beim Obstbau mit durchschlagendem Erfolg angewandte Mittel der Kronenbespritzung mit Chemikalien ist im Walde wegen des hohen Kronenansatzes nicht anwendbar. Überschüttung der Kronen vom Flugzeug aus dürfte aus verschiedenen Gründen problematisch bleiben, wenigstens in vielen Waldungen unserer Heimat.

Die Erziehung gemischter Bestände als vorbeugende Maßnahme dürfte ebenfalls nicht umfassende Sicherheit bieten, nachdem Beobachtungen der letzten Jahre die Tatsache ergaben, daß polyphage Neigung auch bei Insekten besteht, die bisher als rein monophag angesprochen werden konnten.

Im Jahre 1922 trat in meinem Bezirk Strophosomus coryli in verheerendem Maße auf. Der Fraß des über den ganzen Bezirk verbreiteten Käfers beschränkte sich aber auf die 1jährigen Kiefern-Kulturen und frisch gepflanzten Buchen, also Pflanzen mit noch stockendem Saftfluß, während die Samenjungbuchen und die unmittelbar neben den 1jährigen Kiefern stockenden 2- und 3jährigen Kiefern-Kulturen nur wenig oder gar nicht unter dem Fraß zu leiden hatten. Besonders auffallend war die teilweise Schonung einzelner auf der Fraßfläche vorhandener Anflugkiefern.

Der Umstand, daß über den unbefressenen Kulturen dieselben meteorologischen Verhältnisse walteten, derselbe Himmel sich wölbte wie über den befressenen, dürfte zur Annahme berechtigen, daß wie hier so auch anderswo die Ursache des schädlichen Auftretens der Insekten mit der Einwirkung des Wetters auf das Wohlbefinden derselben allein nicht erklärt werden kann; in der Pflanze selbst scheinen vielmehr gewisse Vorbedingungen notwendig zu sein, in vorliegendem Falle infolge Stockung des Saftflusses der frisch verpflanzten Buchen und Kiefern. Man neigt z. B. allgemein der Annahme zu, daß Retinia buoliana sich einstellt, wenn die Kiefern durch Schütte geschwächt worden sind. Weitere Beispiele ließen sich anfügen.

Wenn nun neuerdings Dr. Gasow-Dahlem in einer Abhandlung im Maiheft 1925 dieser Zeitschrift den Nachweis liefert, daß buoliana neben massenhaftem Auftreten in schlechten Beständen auch in frohwüchsigen Beständen auf Standorten 1. Bonität auftritt, ist damit aber keineswegs die Annahme, daß die Pflanzen in sich selbst gewisse Vorbedingungen zum Massenfraß besitzen müssen, widerlegt.

Mit fortschreitender Erkenntnis der Lebensvorgänge schrumpften die ursprünglich angenommenen großen Unterschiede zwischen Pflanze und Tier immer mehr zusammen, und da liegt der Gedanke nahe, daß wie beim Menschen, so auch bei der Pflanze die größte Widerstandskraft gegen feindliche Einflüsse (tierischen wie pilzlichen Ursprungs) nicht bei den extremen

Bildungen, sondern in der Mitte liegt, beim normal entwickelten Individuum.

Es ist nun Tatsache, daß in einer gesunden Pflanze bei normalem Säftestrom, namentlich bei der N-Assimilation Stoffe sich entwickeln, die auf tierische Organismen giftig wirken. So findet sich in den Blättern neben Aldehyd Blausäure als Übergangsgebilde dieser Umwandlung, während gleichzeitig Alkaloide als Nebenprodukte der N-Assimilation ausgeschieden werden und in der Pflanze verbleiben.

Weiter findet man in der Blattsubstanz Metallsalze, Oxalsäure ist in Pflanzen vielfach verbreitet, also Stoffe, welche die Pflanze wie auch die obigen Alkaloide zu ihrem Aufbau nicht benötigt. Nachdem die Wissenschaft den Zweck dieser auf Tiere giftig wirkenden Stoffe noch nicht zu deuten gewußt hat, darf wohl bei der anerkannten Zweckarbeit der Natur angenommen werden, daß die normal entwickelte und arbeitende Pflanze mit diesen Neben- und Übergangsprodukten einen Schutz gegen niedere Tiere sich schaffen kann und tatsächlich schafft, wenn ihr die Vorbedingungen hierzu gegeben sind.

Wenn auch die oben angeführten Stoffe in nur verhältnismäßig geringen Mengen in den befressenen Pflanzenteilen vorkommen, können sie aber dennoch bei dem typischen Dauerfraß vieler Schädlinge mit seiner Massenverzehrung schädigend auf diese einwirken und das um so mehr, als unter obigen Stoffen Gifte stärkster Art vertreten sind und die Möglichkeit besteht, daß noch andere Gifte vorkommen können und bei entsprechender Analyse vielleicht auch gefunden werden.

In trockenen Jahren aber (gewollte oder indirekte Entwässerungen können zeitweise oder dauernd die gleichen Effekte zeitigen) oder beim Fehlen auch nur einzelner Nährsalze im Boden, wie dies als Folge von Reinkulturen in Dauerbestockung öfter vorkommen mag, wird die Lebenstätigkeit der Pflanze nach dem Gesetz des Minimums in oft hohem Grade herabgedrückt.

Die nächste Folge dürfte wohl darin bestehen, daß die oben angeführten Stoffe in wesentlich verminderter Menge, einzelne möglicherweise gar nicht in den Pflanzen vorkommen und diese damit ihre Immunität verlieren.

Die bisher sporadisch an einzelnen kränkelnden Pflanzen oder unterernährten Teilen gesunder Pflanzen lebenden Schädlinge können sich nun weiter vermehren, da ihrer Ernährungsmöglichkeit keine Grenze mehr geboten erscheint.

Es dürfte nicht einmal eine Unterernährung immer unbedingt Notwendigkeit sein, um die Immunität ganz oder teilweise aufzuheben (siehe oben Gasow-Dahlem und buoliana). Sie kann auch verloren gehen unter sonst günstigen Lebensbedingungen, wenn die Pflanze die zur Bildung spezifischer Schutzgifte notwendigen Stoffe im Boden nicht in genügender Menge findet, und damit müßte letzten Endes die Ursache der Insektenmassenvermehrung neben der Witterung in der alles organische Leben bestimmenden Mutter Erde zu suchen und zu finden sein.

Gelingt es, durch entsprechende Versuche (siehe auch F. Cbl. 1906, Rothe, Der Engerlingfraß in den norddeutschen Kiefernforsten, Hinweis auf kainitgedüngte Wurzeln!) und vergleichende analytische Untersuchungen, die Richtigkeit der vorstehenden Hypothese zu beweisen, so ist es auch in Anbetracht der Tatsache, daß Metallsalze in mäßigen Mengen auf die Pflanze belebend wirken, nicht ausgeschlossen, daß der Gedanke, die Insektenabwehrfrage auf biochemischem (statt mechanischem) Wege über den Saftstrom der Pflanze bezw. Boden zu lösen, sich verwirklichen läßt.

Mitteilungen.

Die organisierte Bekämpfung von Waldbränden durch Flugzeuge.

Die Holzmassen, die in den gewaltigen Waldgebieten Kanadas und der Vereinigten Staaten alljährlich durch Waldbrände vernichtet werden, sind im Verhältnis zur Ausbeute sehr bedeutend. In einem Fachorgan der Papier-Industrie ist kürzlich die Behauptung aufgestellt worden, daß durch Waldbrände im Durchschnitt mehr Holz vernichtet wird, als die Papiermühlen zu vermahlen imstande wären. Die Nachprüfung dieser Behauptung ist sehr schwer, denn auch in den wälderreichen Gegenden sind die durch Waldbrände angerichteten Verheerungen in den verschiedenen Jahren nicht gleich. Die Maßnahmen zur Einschränkung der Waldbrände sind wohl in den Vereinigten Staaten am besten organisiert, man war dort zu ganz umfassenden Maßnahmen gezwungen, weil, abgesehen von den Verlusten, die durch die verbrannten Stämme entstehen, die Waldbrände auch die Gefahr mit sich brachten, die wenigen und ganz zerstreut liegenden Siedlungen in den großen Urwäldern in den Vernichtungsbereich zu ziehen. Bei

den Waldbränden waren demnach nicht nur Menschenleben gefährdet, sondern auch das Vordringen der Kultur in diesen Waldgebieten und die Erschließung neuer Siedlungsgebiete waren durch die Brände stetig gehemmt.

Bei den Untersuchungen, die in den meisten betroffenen Gegenden zur Bekämpfung der Waldbrände angestellt wurden, kam man schließlich dazu, die Überwachung der Wälder durch Flugzeuge vorzunehmen. In Kanada sind die ersten Versuche in dieser Richtung schon im Jahre 1922 gemacht worden. Die Ergebnisse des ersten Versuchsjahres waren durchaus günstig und die Kosten der Überwachung im Vergleich zu dem erzielten Vorteil außerordentlich gering. Auf Grund dieser Erfahrungen ist man in Kanada dazu übergegangen, staatliche Überwachungsstationen planmäßig einzurichten. Die Flugzeuggeschwader hat die kanadische Regierung in der Weise organisiert, daß am Rande der großen Waldgebiete, Flughäfen angelegt wurden, in denen die für den Meldedienst verwendeten Flugzeuge ihren ständigen Horst bekamen. Jedes dieser Flugzeuge bekam ein gewisses begrenztes Waldgebiet zur Überwachung zugewiesen, welches es mehrmals des Tages abzufliegen hat. Lassen irgendwelche Anzeichen auf Waldbrand schließen, so wird die Nachricht funkentelegraphisch weitergegeben. Da die Waldungen durch Planquadrate genau eingeteilt sind, ist der Brandherd sehr leicht aufzufinden. Die Aufgabe des Flugzeugführers besteht nicht lediglich darin, daß die Brandstelle gemeldet wird, er muß auch gleichzeitig die benachbarten Hilfsstellen anweisen, dem Weiterschreiten des Feuers entgegen zu arbeiten. Sofort nach erfolgter Meldung wird die Fliegeranzeige auch noch von der Zentrale der Bekämpfungsdivision aufgenommen, welche die vom Flugzeug erteilten Bekämpfungsanordnungen ergänzt und gegebenenfalls auch mit den Nachbardivisionen Fühlung nimmt, um auch von dort Mannschaften oder Geräte zur Bekämpfung des Brandes heranzuziehen. Bei diesen Arbeiten leisten auch die meteorologischen Stationen, die ganz besonders die Windströmungen beobachten, meist sehr wertvolle Dienste, denn durch deren Meldung wird es erst möglich, die Abwehrmaßnahmen sofort an der richtigen Stelle einzusetzen.

Zahlenmäßige Angaben liegen über die Ergebnisse, die diese Neuorganisation praktisch gezeigt hat, nicht vor. Die kanadischen Blätter erklären jedoch, daß diese Form der Waldüberwachung von anderen waldreichen Gebieten und Provinzen und auch von den Vereinigten Staaten Nord-Amerikas in ausgedehntem Umfange aufgenommen worden sind. Hieraus läßt sich folgern, daß die Einrichtung in den bisherigen drei Versuchsjahren den Erwartungen in jeder Beziehung entsprochen hat. Es ist erklärlich, daß Hand in Hand mit der Flugzeugüberwachungs-Organisation, auch die Einrichtung von vollkommen ausgestatteten Bodenstationen Hand in Hand gehen muß. Zu einer vollständigen Ausrüstung mit Löschgeräten gehört auch ein entsprechender Fuhrpark. Die erforderlichen Mannschaften sind hier ebenfalls ständig stationiert. In West-Europa kommen derartige Überwachungsmaßnahmen nur in einzelnen wälderreichen Gegenden in Betracht. Aber in Rußland, Polen und im Balkan sind so große Waldgebiete vorhanden, daß die ständige Flugwache sehr wohl in Betracht gezogen werden könnte. In den übrigen Teilen Europas, wo ständige Flugwachen sich zu teuer stellen würden, könnte die Waldbrandbekämpfung durch rechtzeitigen Einsatz von Flugzeugen sehr wohl gefördert werden. Besonders in den Sommermonaten wäre dies in allen Staaten mit Militär- und Polizei-Flugstaffeln dringend anzuraten, denn diese Organisation hätte dann im Waldüberwachungsdienste auch bei uns eine nutzbringende und dankenswerte Aufgabe.

Micksch.

Der altehrwürdige St. Hubertus- oder große Jagdorden.

Von A. Marquart, Ludwigsburg.

Unter begeisterten Ausdrücken auf die Jagd hat Herzog Eberhard Ludwig von Württemberg — der Gründer Ludwigsburgs — am 3. November 1702 den Hubertus- oder großen Jagdorden gestiftet. „Die Jagd sei zu allen Zeiten für eine der größten und schönsten Lustbarkeiten erachtet worden, deren sich alle Könige und Fürsten der Welt sowohl zu ihrer besonderen Ergötzlichkeit als bei den größten öffentlichen Festlichkeiten bedient haben. Die Jagd sei zugleich eine der edelsten Leibesübungen, weil bei derselben nicht weniger Kunst und Geschicklichkeit als Ruhm und Ehre erworben werden. Durch die Jagd gewöhne sich der Mann an die Ertragung von Mühen und Beschwerlichkeiten, und es werde ihm Gelegenheit gegeben, Mut und Tapferkeit zu zeigen. Es habe daher schon das Altertum die Jagd mit den Kriegsübungen zu vergleichen kein Bedenken getragen, indem es die besonderen Begebenheiten bei den Jagden jedesmal unter die vortrefflichsten Taten ihrer Helden gerechnet und mit solchem Fleiße aufgezeichnet

habe, daß noch bis auf den heutigen Tag diejenigen, die sich auf den Jagden vor den andern tapfer und geschickt erwiesen haben, nicht minder in geistlichen und weltlichen Geschichten und Gedichten leben und berühmt seien, als die, welche sich durch den Lauf ihrer siegreichen Waffen in der Welt bekannt gemacht haben."

Es ist hier daran zu erinnern, daß die Jagd nicht erst seit des berühmten Jägers Nimrod Zeiten, welcher in den Wäldern und Feldern Mesopotamiens etwa 2000 Jahre vor Christi Geburt jagte, her datiert, sondern sie war in ganz alter grauer Zeit nichts anderes als der Kampf des Menschen mit den unvernünftigen Tieren um die Herrschaft der Schöpfung und nicht bloß ein Vergnügen oder ein Sport wie in unseren Tagen.

Anlaß zu der Stiftung des Ordens gab außer der Zuneigung dieses Herzogs zu der Jagd das aus dem Urachschen Wappen übernommene Jagd- oder Hifthorn, welches in das württembergische Wappen als Helmzier übergegangen war, sowie die Überlieferung, daß mit Urach die Würde des Reichsjägermeisteramtes verbunden war. — Hierüber herrscht übrigens viel Streit (vgl. Albertis Württ. Wappenbuch, Einleitung S. 3).

Also die Jagd hatte den ersten Anlaß zur Errichtung dieses Ordens gegeben, sie sollte nach den Satzungen auch seinen Grundpfeiler bilden; es war hiernach auch in den Satzungen ausgesprochen, daß alle Ordensmitglieder in Zeit ihres Lebens der Jagd zugetan verbleiben sollten. Wer in den Orden aufgenommen war, hatte die Befugnis, an allen Jagden, die der Ordensherr veranstaltete, teilzunehmen (Hofjagden); gleiche Gemeinschaft des Jagens sollte unter allen Ordensgenossen gelten.

Herr und Oberhaupt des Ordens war der jeweilige regierende Herzog von Württemberg; nebst dem Ordensherrrn, dem Großkanzler, einer Anzahl von fürstlichen Personen und Reichsgrafen sollte der Orden aus 30 Rittern und einem Sekretär bestehen; der erste unter den Rittern führte das Amt des Großkanzlers. Diese ansehnliche Stelle bekleidete ehedem Fürst Friedrich Wilhelm zu Hohenzollern-Hechingen, dessen Macht und Verdienste in dem allgemeinen Vaterlande deutscher Nation reichskundig war, ein Mann von ebenso tapferem Arme als tiefer Gelehrsamkeit.

Bei der Ernennung eines neuen Ritters wurden ihm die Satzungen des Ordens vorgelesen, und nachdem er diesen nachzuleben auf seine Ehre versprochen hatte, wurde er in der Vollversammlung der Mitglieder von dem Zeremonienmeister zur Bestätigung seiner Zusage vor den Ordensherrn geführt. Alsdann nahm der Ordensherr die Insignien von der Hand des Großkanzlers und gab sie mit Umhängung des Ordensbandes dem neuen Ritter, welcher alsdann, nachdem er zuvor dem Ordensherrn für die erhaltene Ehre gezienenden Dank abgestattet hatte, den Platz einnahm, der ihm von dem Zeremonienmeister angewiesen worden war. Das Ordenszeichen war ein Kreuz von reinem Golde mit rubinrotem Schmelzwerk überzogen mit vier ganz goldenen Adlern und in den vier Ecken und zwischen den mittleren und unteren Spitzen jedesmal einem Jagdhorn. In der Mitte stand ein rundes grüngeschmelztes Schildchen, auf demselben an einer Seite ein von Gold erhabenes lateinisches W mit einem Herzogshut über demselben, welches das Herzogtum Württemberg bedeutete, und auf der anderen Seite mit drei goldenen Jagdhörnern, welche nach dem württembergischen Wappen ineinandergeschlungen waren. Das eben beschriebene Ordenskreuz sollte an einem ponceau-roten, handbreiten seidenen Ordensband (Kordon) über dem Rock von der linken Schulter zur rechten Seite hängend getragen werden; daneben wurde auf dem Rocke an der linken Brust ein gestickter, silberner Stern getragen, in dessen Mitte und Boden das Ordenszeichen gearbeitet war, samt der in einem grünen Ring um dasselbe gestickten Devise des Ordens: „Amicitiae virtutisque Foedus."

Damit desto mehr kund und bekannt wurde, wer zu dieser edlen Gesellschaft des Herzoglich Württembergischen Ordens von der Jagd gehörte, so sollte jeder Ritter, welcher als Mitglied aufgenommen zu werden die Ehre hatte, verbunden sein, unten an seinem Stammwappen das Ordenskreuz an der Kette hängend Zeit seines Lebens zu führen. Diese Ordenskette bestand aus grünemaillierten runden Schildchen, an deren einem ein von Gold erhabenes lateinisches W mit einem Herzogshut über demselben, in dem anderen drei goldene Jagdhörner ineinandergeschlungen, zwischen diesen beiden Schildlein aber jedesmal ein goldener Adler mit in die Höhe ausgestreckten Flügeln, die beiden Klauen an die Schildlein haltend, zu sehen war. Wer von einem Genossen ohne Abzeichen öffentlich angetroffen wurde, war in Strafe verfallen und mußte dem Anbringer ein Paar gute Pistolen und den Armen 20 Reichstaler geben. Da Freundschaft und Einigkeit zur Erhaltung des Ordens besonders nötig seien, empfahlen die Satzungen allen Mitgliedern gegen das, was in erlaubtem Scherz auf den Jagden ohne böse Absicht gesagt oder getan werden möchte, sich nicht allzu empfindlich zu erweisen. Zu jener Zeit wurde beispielsweise ein solcher, der

über die Jägerei allzuviel aufgeschnitten hatte, aus Scherz zum „Oberjägermeister“ ernannt.

Die jährliche Ordensversammlung war je auf den 3. November als den Tag des Beschützers der Jägerei festgestellt. Zu Ehren der bei einem solchen allgemeinen Festtage in Ludwigsburg versammelten Mitglieder wurden von dem Ordensherrn großartige Jagdvergnügungen veranstaltet. Nach einer solchen Hofjagd wurde öffentliche Prunktafel abgehalten, bei welcher die vornehmen Jagdgäste wahrhaft fürstlich bedient zu werden pflegten. Bei einem solchen Jahresfest fanden auch die Neuaufnahmen in den Orden statt; es wurden aber zur Erhöhung des Glanzes dieser Jagdfeste auch Fürsten, Grafen und Edelleute, die nicht Mitglieder des Jagdordens waren, zu diesen Ordensfesten eingeladen. Der Chronist berichtet: „Festlichkeiten waren das Element des Hofes in Ludwigsburg, der als einer der glänzendsten in ganz Europa angestaunt wurde. Jagden und andere festliche Veranstaltungen wechselten in ununterbrochener Folge. Edlere und besser zugerittene Pferde konnte man in der ganzen Welt nicht finden, und ähnlich verhielt es sich mit der Beschaffenheit und Abrichtung der Jagdhunde. — Herzog Karl soll einen Marstall besessen haben, in dem ihm 800 Pferde zur Verfügung standen. — War schon von Anfang des Jahres 1702 an das Hubertusfest in großartigster Weise gefeiert worden, so steigerte sich sein Glanz lange Jahre später, seit der Ordenssaal und die Ordenskapelle fertiggestellt waren, bis in das Unglaubliche.“ Zur Vornahme der mit umständlichem Zeremoniell verbundenen Ordensgeschäfte war in Ludwigsburg dazumal eine Kapelle und ein Rittersaal eingerichtet, welch' letztere heute noch ziemlich unverändert fortbestehen; auch der Jagdpavillon, an dessen Decke der Hubertusorden über die ganze Fläche hin in Holz eingelegt ist, ist im Schlosse daselbst noch gar hübsch erhalten.

Literarische Berichte.

Die forstlichen Verhältnisse der Schweiz. Herausgegeben vom Schweizerischen Forstverein. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 5 Karten, 16 Tafeln in Kupfer-Tiefdruck und 24 Abbildungen im Text. XII und 278 Seiten. Zürich 1925, Kommissionsverlag von Beer & Co. Preis geb. 11 Fr., brosch. 8 Fr.

Gerade vor dem Ausbruche des Weltkriegs erschien die erste Auflage dieser Aufklärungsschrift. Der Krieg und seine wirtschaftlichen Auswirkungen haben wie nie zuvor die große Bedeutung der Forstwirtschaft für die gesamte Volkswirtschaft und insbesondere für den nationalen Haushalt dargetan. Auch im Schweizervolk hat sich diese Erkenntnis überall befestigt, weil der Wald sich in ungeahnter Weise während des Krieges als großer, vorher nicht genügend geschätzter Wohltäter erwies. Seine Erzeugnisse wurden bald zu einem der wertvollsten und begehrtesten Ausfuhrartikel, mit dessen Hilfe die Schweiz vom Auslande Kohlen und sonstige unentbehrliche Rohstoffe für die Industrie und vor allem Lebensmittel erhalten konnte. So war das waldarme Land während der Kriegszeit aus einem Holzeinfuhrland zu einem sehr ausgeprägt holzausführenden Land geworden. Die stark erhöhten Holznutzungen haben zwar wesentlich dazu beigetragen, daß die Schweiz über die auch dort schwierige Zeit verhältnismäßig gut hinwegkam, aber die vielenorts, namentlich in den Privatwaldungen, erfolgten Übernutzungen haben andererseits zur Folge gehabt, daß jetzt im Interesse der Nachhaltigkeit der Waldwirtschaft eine zeitlang am Zuwachs eingespart werden muß.

Die erhöhte Wertschätzung des Waldes rief auch eine rege Nachfrage nach der ersten Auflage dieser Schrift hervor. In steigendem Maße fand sie u. a. auch Verwendung als Lehrmittel in landwirtschaftlichen Schulen und bei Forstkursen. Infolgedessen konnte der Schweizerische Forstverein als Herausgeber an eine Neuausgabe des Buches herantreten. Sie liegt seit Anfang dieses Jahres vor. Auch diesmal hat eine Redaktionskommission, bestehend aus dem eidgenössischen Oberforstinspektor Petitmermet in Bern als Präsident, den Züricher Professoren der Forstwissenschaft Badoux, Dr. Knuchel und Schädelin, Dr. Flury sowie dem Vereinspräsidenten Oberforstmeister Th. Weber in Zürich, dabei mitgewirkt, der eigentliche Verfasser des Werks ist aber wieder Dr. Ph. Flury.

Obwohl die Haupteinteilung des Buches ziemlich die gleiche geblieben ist wie in der ersten Auflage, hat es infolge der vielen durch die Kriegs- und Nachkriegszeit bewirkten Umgestaltungen im Forstwesen eine sehr gründliche Neubearbeitung erfahren müssen. Insbesondere ist auch die Statistik auf den jetzigen Stand gebracht worden. Neu ist u. a. eine Darstellung der forstlichen Vereine und Verbände der Schweiz und im Anhang eine Übersicht und Erklärung der wichtigeren forsttechnischen Ausdrücke (in deutscher, französischer und italienischer Sprache), die vornehmlich aus Laienkreisen gewünscht wurde. Auch

der Abschnitt über die Bedeutung des Waldes für die schweizerische Volkswirtschaft hat eine erhebliche Umgestaltung und Erweiterung erfahren. Die Abbildungen sind wesentlich vermehrt; einige der ersten Auflage beigegebenen sind ausgefallen und dafür andere eingefügt.

Da der ersten Auflage des Buches im Jahrgange 1925 dieser Zeitschrift, Seite 170 ff. eine ausführliche Besprechung gewidmet ist, kann diesmal von einem Eingehen auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte abgesehen werden. Nur hervorgehoben sei noch, daß das Buch überall die Fortschritte des schweizerischen Forstwesens während des letztverflossenen Jahrzehnts erkennen läßt. Das rege und erfolgreiche Streben der schweizerischen Forstwirtschaft zeigt sich in hellem Lichte. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich, sein Inhalt gleich anerkennenswert. Dr. Flury hat sich auch durch diese Neuauflage ein großes Verdienst erworben. Sie sei allen Freunden und Kennern des schönen Schweizerlandes und seiner gut bewirtschafteten Waldungen aufs wärmste zum Studium empfohlen. We.

Forstarchiv. Zeitschrift für wissenschaftlichen und technischen Fortschritt in der Forstwirtschaft. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Albert-Eberswalde, Forstmeister i. R. Dr. h. c. Erdmann-Neubruchhausen, Dr. A. Krauße-Eberswalde, Privatdozent Dr. J. Liese-Eberswalde, Forstmeister und Privatdozent Dr. K. Rubner-Grafrath b. München, Prof. Dr. H. W. Weber-Gießen, Prof. Dr. E. Wiedemann-Tharandt, Prof. Dr. M. Wolff-Eberswalde herausgegeben von Oberförster H. H. Hilf-Eberswalde und Prof. J. Oelkers-Hann.-Münden.

Im Verlag von M. und H. Schaper in Hannover erscheint seit 1. Juli d. J. diese neue forstliche Zeitschrift.

Das Blatt hat sich zunächst die Aufgabe gestellt, alles Gelesene zu sammeln, dann aber auch selbst neue Gedanken zu entwickeln und neue Tatsachen zu melden. Die rasche Vermittlung aller wissenschaftlichen Forschungsergebnisse an die Praxis und umgekehrt aller praktischen Fragestellungen und Erfahrungen an die Wissenschaft soll also eines der obersten Ziele der Zeitschrift sein. Sie kennzeichnet sich damit in erster Linie als ein „Referaten-Organ", wie andere Wissenschaftszweige solche schon seit längerer Zeit besitzen. Auch die Forstwissenschaft hatte schon jahrzehntelang ein solches Organ in dem bis zum Jahre 1914 (Ausgabejahr 1919) erschienenen „Jahresbericht über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forstwesens" (Supplement-Heft der Allg. Forst- u. Jagdztg.). Dieser wird nunmehr als „Forstlicher Jahresbericht" fortgesetzt werden, zunächst mit dem Jahrgange 1924, der noch zu Ende dieses Jahres herauskommen wird. Allerdings erscheint dieser Bericht nur jährlich einmal; er faßt also die im Laufe eines Jahres erfolgten Neuerscheinungen, Zeitschriften-Artikel usw. zusammen, während das „Forstarchiv" durch sein 14tägiges Erscheinen eine raschere Besprechung der neuen literarischen Arbeiten bezweckt. Andererseits ist die Berichterstattung im „Jahresbericht" aber streng systematisch, was das Aufsuchen der einzelnen Arbeiten gegenüber dem „Forstarchiv" wesentlich erleichtert. Beide Organe werden sich also ergänzen.

Das „Forstarchiv" sucht die gestellte Aufgabe zu erfüllen durch übersichtliche Sammelreferate, kleinere Abhandlungen, Mitteilung von Beobachtungen und Erfahrungen, eine forstliche Chronik und schließlich durch die schon erwähnten Berichte über das Schrifttum aller wichtigen Gebiete der Forstwirtschaftslehre mit ihren Grundwissenschaften. We.

Wachstum und Zuwachs (Wermsdorfer Fichtenkulturversuch). Von Prof. Dr. Busse und Oberförster Jähn. Mitt. a. d. Sächs. forstl. Versuchsanstalt zu Tharandt.

Die Arbeit stellt den siebenten Bericht über die Wermsdorfer Flächen, die jetzt ein Alter von 62 Jahren erreicht haben, dar. Die wichtigsten Ergebnisse sind: Höhen- wie Durchmesserentwicklung leiden unter zu engem Verband. So ist die Vollsaat um etwa 40 Jahre in ihrer Entwicklung hinter der Einzelpflanzung im weiten Verband zurückgeblieben. Ebenso blieben in der Massenerzeugung die Saaten hinter den Pflanzungen zurück, während bei diesen die ursprünglich durch den verschiedenen Wachsraum entstandenen Unterschiede sich im Lauf der Zeit unter der Einwirkung der Durchforstungen ausgleichen. Interessant ist die Feststellung, daß Büschelpflanzungen nur bei engem Verband in der Massenerzeugung den Einzelpflanzungen unterlegen sind, bei sehr weiten Verbänden dagegen sie übertreffen. Bei zu weiten Verbänden wird eben im Einzelstand die Fläche nicht genügend ausgenützt. Weiter zeigen die Untersuchungen, daß im höheren Alter der absolute Zuwachs mit der Stammzahl steigt.

Auch über den Wertzuwachs, die Ästigkeit, Querschnittsform und den Bodenzustand wird eingehend berichtet. Als die wichtigsten Ergebnisse mögen genannt sein: In der Verbandsweite ist vor beiden

Extremen zu warnen, Hügelpflanzung verdient auf graswüchsigem Boden den Vorzug vor Lochpflanzung, die Quadratpflanzung bei großem Wachsraum vor der Reihenpflanzung.

Wie schon in dieser Zeitschrift 1924, Seite 562 bringen die Verfasser auch einen Vergleich mit den badischen Versuchsflächen auf dem Köcherhof. Ich kann den Verfassern im allgemeinen zustimmen, abweichend bleibt nur die Beurteilung der Köcherhofer Saatfläche. Berücksichtigt man, daß sie drei Jahre jünger ist als die Pflanzungen, so steht sie in der Gesamtmassenerzeugung der engsten Pflanzung völlig gleich, mit der sie auch den gleichen durchschnittlichen Gesamtzuwachs, 12,9 fm hat. Busse meint nun, der Pflanzenstand müsse ursprünglich wenigstens gruppenweise bei ihr ein engerer gewesen sein als bei der Pflanzung 0,5 zu 0,5 m. Dem widerspricht aber, daß die Fläche schon vor der ersten Durchforstung nur noch 11384 Pflanzen gegen 28480 der engen Pflanzung aufwies (Standraum 0,9 : 0,36). Da größere Lücken durch Pflanzung ausgebessert worden waren, muß doch der Stand im allgemeinen ein weiterer gewesen sein. Auch müßten sich heute noch Spuren der ungleichmäßigen Stellung zeigen, was nicht der Fall ist. Hausrath.

Mitteilungen der Schweizerischen Zentralanstalt für das forstliche Versuchswesen. XIII. Band, 2. Heft. Zürich 1924.

Das vorliegende Heft ist dem Andenken des am 15. Juli 1923 aus dem Leben geschiedenen Professors Dr. Arnold Engler gewidmet. Ein Nachruf, vermutlich aus der Feder Flurys, wird der Bedeutung des Verstorbenen gerecht. In den wichtigsten Daten ist der Verlauf seines Lebens festgehalten, ferner wird eine lückenlose Übersicht aller Publikationen Englers geboten. An den Nekrolog schließt sich die Veröffentlichung der beiden letzten Arbeiten an, die den Verstorbenen beschäftigt haben, und denen er sich während seiner Krankheit „bis in die letzten Tage seines Daseins" mit „außerordentlicher Energie" widmete.

I. Heliotropismus und Geotropismus der Bäume und deren waldbauliche Bedeutung. Für die Schweiz, deren Wälder vorwiegend auf Steilhängen stocken, hat die behandelte Frage zweifellos eine größere Bedeutung, als etwa für deutsche Verhältnisse. Das exzentrische Dickenwachstum der Stämme an steilen Berghängen, ist zu einem großen Teil auf geotropische und heliotropische Krümmungen alter verholzter Äste und Stämme zurückzuführen. Wie sich im einzelnen die Erdschwere bezw. der Lichtreiz auswirkt, und wie die Laub- bezw. Nadelhölzer darauf antworten, das wird durch Beobachtungen zu klären und durch exakte Versuche zu beweisen versucht. Die Ergebnisse der Forschungen werden auf Seite 280—283 mitgeteilt und seien gekürzt hier wiedergegeben.

A. Nadelhölzer. Nicht nur Äste, sondern auch starke Stämme, können sich, wenn sie aus irgendeiner Ursache in schiefe Stellung geraten sind, geotropisch aufkrümmen. Das Maß der Aufkrümmung hängt vorwiegend vom Baumalter ab. Schiefstehende Stämme und Äste weisen auf ihrer Unterseite vermehrtes Dickenwachstum auf. Das auf der Unterseite erzeugte Holz ist dichter, schwerer und in der Regel von rotbrauner Farbe. Dieses Holz wird als Druckholz oder Rotholz bezeichnet.

Zu den gleichen Erscheinungen führt eine geotropische Aufkrümmung des Sprosses. Derart bewirktes, exzentrisches Dickenwachstum läßt sich vom Druckholz nicht genau auseinanderhalten.

B. Laubhölzer führen nicht nur geotropische sondern auch heliotropische Krümmungen aus. Stämme und Kronen sind daher bedeutend beweglicher als Nadelhölzer. Die Folgen sind auch hier exzentrisches Dickenwachstum, jedoch mit bemerkenswerten Unterschieden. Der Geotropismus fördert das Dickenwachstum auf der Aufkrümmungsseite, also umgekehrt wie beim Nadelholz. Dagegen reagieren die Laubhölzer auf den Längsdruckreiz, bedingt durch das Gewicht des Baumes, der Krone oder des Astes, in gleicher Weise wie die Nadelhölzer, d. h. durch erhöhtes Dickenwachstum, auf der (unteren) Druckseite. Jedoch ist der Einfluß des Geotropismus auf das Dickenwachstum bei den Laubhölzern größer als derjenige des gewöhnlichen Druckreizes. Wo indessen Schwere- und Druckreiz in gleicher Stärke gleichzeitig von entgegengesetzten Seiten wirken, tritt seitliche Förderung des Dickenwachstums in der Richtung des horizontalen Durchmessers auf.

C. Bedeutung für den Waldbau. Kronen und Stämme der Bäume sind unter den Einwirkungen von Geotropismus und Heliotropismus stets in Bewegung. Bestandeslücken werden nicht nur durch das Spitzenwachstum der Zweige ausgefüllt, sondern in Laubholz- und gemischten Laub- und Nadelholzbeständen tragen heliotropische Krümmungen weit mehr zur raschen Füllung leerer Räume bei als das Längenwachstum der Zweige.

Für die Bestandespflege ist die Richtungsänderung von Ästen und Stämmen von Bedeutung. Durch zweckmäßige Eingriffe in den Bestand lassen sich schiefstehende oder krummschaftige Laubhölzer aufrichten.

Diese Erkenntnis ist für die Wirtschaft auf Steilhängen von besonderer Wichtigkeit.

Die soeben besprochene Arbeit betrachtet Engler als Grundlage für eine weitere, die in dem gleichen Heft veröffentlicht ist.

II. Die Hochdurchforstung. In einer geschichtlichen Einleitung geht Engler zunächst der Frage nach, ob die Priorität des Durchforstungsbetriebs Deutschland oder Frankreich gebührt. Er kommt zu dem Ergebnis, daß dem Franzosen Boppe (1889) die Vaterschaft zugesprochen werden müsse, als erster eine klare wissenschaftliche Definition der Hochdurchforstung (éclaircie par le haut) gegeben zu haben. Damit will er aber nicht bestreiten, daß auch in Deutschland unter entsprechenden Verhältnissen das Prinzip der Hochdurchforstung schon seit langer Zeit in der Praxis hie und da in Anwendung stand.

In einem weiteren Abschnitt wird das Verhältnis von Durchforstung und Forsteinrichtung behandelt, was von besonderem Interesse ist im Hinblick auf das Streben, die Grenze zwischen End- und Zwischennutzungen zu verwischen oder gar ganz aufzuheben. So werden in der Schweiz bei mehreren kantonalen Instruktionen, die sich an die bekannte Méthode du Contrôle anlehnen, alle Stämme über 14 oder 16 cm Brusthöhendurchmesser (d. i. die untere Grenze bei den Kluppungen) zur Endnutzung gezählt, alles schwächere Holz zu den Vornutzungen. Ein solches Verfahren gefährdet nach Engler die Bestandespflege, wie sich aus folgender Betrachtung ergibt.

Die Formelmethoden der Kameraltaxe, von Hundeshagen, Karl Heyer und auch die Mantelsche Formel gründen sich auf den Haubarkeitsdurchschnittszuwachs. In uz = Z sind die Durchforstungserträge nicht enthalten, sie müssen besonders veranschlagt werden. Bei Betriebsformen mit langen Verjüngungszeiträumen ist weiterhin noch der Lichtungszuwachs zu beachten, so daß der Hiebssatz sich zusammensetzt: Nach der Formel berechneter Etat + geschätzte Vorerträge + Lichtungszuwachs.

Auch Biolley stellt sich im Grunde genommen auf den Boden der Kameraltaxe, denn sein Nutzungsprozent erhalten wir, wenn man den Vorrat der letzten Revision ins Verhältnis setzt zur Nutzung der abgelaufenen Periode. Da aber der Einfluß der waldbaulichen Maßnahmen auf Vorrat und Zuwachs der folgenden Periode nicht scharf bestimmt werden kann, so kann man aus dem Nutzungsprozent der Vergangenheit nicht die künftigen Nutzungen mit Sicherheit ableiten. Um nun den Forstwirt bei den bestandspfleglichen Maßnahmen nicht zu fesseln, wird der berechnete Etat nicht als bindend erklärt, und es kommen die im Voraus nicht bestimmbaren Erträge aus der Bestandespflege hinzu. Da aber die Vorerträge durch die Durchmessergrenzen (12, 14 oder 16 cm) scharf begrenzt sind, so wird der geschätzte Zuschlag für Vorerträge unter Umständen zu niedrig ausfallen, so daß dadurch die Bestandspflege Not leidet oder zu spät einsetzt.

„Die Annahme einer Durchmessergrenze zur Unterscheidung von Haubarkeits- und Zwischennutzung bedeutet eine Verquickung beider Nutzungen, die der forstlichen Produktion schon oft Schaden brachte, und der größte Hemmschuh einer intensiven Forstwirtschaft war."

Das Wesen der Hochdurchforstung bezeichnet Engler als eine planmäßige Begünstigung der Elite-Bäume, um den Massen- und Wertszuwachs zu steigern. Die Stammzahlverminderung erfolgt nach wirtschaftlichen Grundsätzen, sie bleibt nicht dem freien Walten der Natur überlassen.

Die Wirkung und Bedeutung des Nebenbestandes ist je nach Holzart und Standort verschieden zu beurteilen. „Unter Buchen gelangen zirka 90—100% des Niederschlages im Freien auf den Boden, unter Föhren und Fichten bloß zirka 70—80%. In Laubwäldern verhindert also der Bestand die Befeuchtung des Bodens sehr wenig, in Nadelwäldern bedeutend mehr, so daß in diesen ein teilweiser Aushieb des Unterholzes, besonders in trocknen Klimaten, oft angezeigt ist." Weiterhin hat Ebermayer nachgewiesen, daß die mittlere jährliche Bodentemperatur im Walde $2—2^{1}/_{2}{}^{0}$ C niedriger ist als im Freiland, und zwar ist diese Temperaturerniedrigung unter Buchenschirm geringer als unter Nadelholz. Fichte, Tanne, Föhre lassen durch ihre Kronen fast kein diffuses Zenithlicht durch, während unter Laubhölzern die Helligkeit größer ist. Unter herrschendem Nadelholz ist somit der Nebenbestand schwieriger zu erhalten als unter herrschendem Laubholz. Die Erhaltung des Nebenbestandes hängt daher von Klima, Boden und den Holzarten ab. „Auf nassen, kalten, trägen Böden, an schattigen Nordhängen . . . in höheren Lagen, sowie auf sehr trockenen Standorten wirkt die vollständige Erhaltung des Nebenbestandes ... nachteilig." Darum kein Schematisieren!

Die Frage, ob eine Steigerung der Gesamt-Massenproduktion möglich ist, scheint mir auch durch die Schweizer Versuchsanstalt nicht gelöst. Das von Engler beigebrachte Material dürfte nicht ausreichen, um ein abschließendes Urteil abzugeben. Dagegen kommt die statische Überlegenheit stärkerer Durchforstungsgrade (gegenüber A- und B-Grad) auch hier zum Ausdruck. Insbesondere ergibt dies eine Zu-

sammenstellung der Weiserprozente nach Kraft für die einzelnen Versuche.

Mit diesen kurzen Ausführungen ist die Inhaltsangabe nicht erschöpft. Nach mancherlei Richtung hin gibt die Arbeit Anregung. Nur auf einen Punkt sei noch verwiesen, der im Hinblick auf die Forderung der Dauerwaldvertreter nach jährlichen Pflegehieben, von Bedeutung ist: „Wer jedes Jahr am gleichen Ort durchforsten will, muß absichtlich nötige Aushiebe auf das nächste Jahr verschieben, was gleichbedeutend mit einer Vergeudung von Zeit und Geld ist." Dr. Baader.

Die Lehre vom Forstschutz. Von Dr. Emil Wimmer. Zugleich achte, neubearbeitete Auflage von Fürst-Kauschingers Lehre vom Waldschutz. Berlin 1924, Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Begriff und Umfang der Lehre vom Forstschutz werden von Wimmer enger gefaßt, als es der Auffassung des früheren Herausgebers Fürst entsprach. Hieraus ergibt sich, daß der Verfasser die Kapitel über Sicherung der Waldgrenzen, über Sicherung bei Ausübung der Servituten und endlich über Sicherung des Waldes gegen Forstfrevel in die 8. Auflage nicht übernehmen konnte. Mit dieser Begrenzung des Arbeitsfeldes kann man sich einverstanden erklären, da die ausgeschiedenen Gebiete richtiger der Forstpolitik bzw. verwandten Fächern zugewiesen werden.

Das Buch ist in drei Abschnitte gegliedert, deren erster den Schutz des Waldes gegen klimatische Einflüsse abhandelt. Daß der Verfasser in diesem Abschnitt auch die Waldbrände und deren Bekämpfung untergebracht hat, dürfte nicht allgemein befriedigen. Die Besprechung in einem besonderen Abschnitt, wie dies auch Fürst getan hatte, wäre doch wohl eher am Platze gewesen.

Die Maßnahmen gegen Sturmschäden werden auf zwei ganzen Seiten recht dürftig behandelt. Die Worte: „Hiebszug" oder „Loshieb" wird man vergeblich suchen. Und selbst wenn man, wie der Verfasser, der meines Erachtens nicht begründeten Auffassung ist, daß der Sturmschutz hauptsächlich eine Aufgabe der Forsteinrichtung ist, so entbindet eine solche Meinung keineswegs von der Verpflichtung, an dieser Stelle eine ausführliche Darstellung zu geben, worin die Maßnahmen der Forsteinrichtung bestehen.

In einem kurzen zweiten Abschnitt entwickelt der Verfasser die Schäden, die dem Walde bezw. dem Standorte durch ungünstige Bodenzustände drohen, woran sich dann der dritte und umfangreichste Abschnitt schließt, der Schutz des Waldes gegen schädigende Einflüsse durch Lebewesen.

Der Verfasser hat sich, wie er im Vorwort sagt, die Aufgabe gestellt, das Werk auf den neuesten Stand unseres Wissens zu bringen. Man wird ihm die Anerkennung nicht versagen dürfen, daß er mit Fleiß und Erfolg bemüht war, diese Absicht zu verwirklichen. Fast in jedem Kapitel wird der aufmerksame Leser die Bestätigung dafür finden, daß die neueren und wichtigeren Arbeiten aus dem weiten Gebiete des Forstschutzes Berücksichtigung gefunden haben.

Bedenken können dagegen erhoben werden hinsichtlich der Auswahl des Stoffes nach seiner Wichtigkeit. Die Kürze, mit der z. B. die Brutfraßbilder der Borkenkäfer behandelt sind, steht in keinem Verhältnis zu der Wichtigkeit des Gegenstandes. Einige Zeichnungen wären hier am Platze gewesen, während das Bild Seite 157 (Krahes Käferfalle) meines Erachtens überflüssig ist. Auch die Breite, mit der die Fortpflanzungsvorgänge der verschiedenen Pilze dargestellt werden, scheint mir nicht gerechtfertigt.

Bei der Besprechung des Buches kann ich nicht achtlos vorübergehen an den vielfach merkwürdigen und unverständlichen Satzbauten, die der Verfasser beliebt. Wer Proben dieses Sprachstils haben will, lese auf Seite 18, 41, 110, 239. Ein besseres Lesen der Korrektur wäre nach dieser Richtung hin dem Buche nicht zum Schaden gereicht.

Dem Studierenden, für den das Buch ja wohl in erster Linie bestimmt ist, wird im allgemeinen die Kürze und Gedrängtheit der Darstellung einige Schwierigkeit bereiten, während der in der Berufsarbeit stehende Forstwirt eine allzu stiefmütterliche Behandlung der Technik des Forstschutzes feststellen wird. Dr. Baader.

Forstliche Flugblätter. Herausgegeben im Auftrage des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten von Dr. Max Wolff.

Nr. 1: Forleule,
Nr. 2: Lebensweise, Überwachung und Bekämpfung des großen Waldgärtners,
Nr. 3: Lebensweise, Überwachung und Bekämpfung des sogenannten kleinen Waldgärtners.

Verlag von J. Neumann in Neudamm.

In Verbindung mit Dr. Anton Krauße, Oberförster H. H. Hilf und Dr. Joh. Liese hat der rührige Eberswalder Zoologe die drei genannten Flugblätter herausgegeben. In vortrefflicher Weise ist die Darstellung des Stoffes auf die Bedürfnisse der Praxis eingestellt. In der Reihenfolge der Monate wird

von jedem Schädling angegeben, in welchem Entwicklungszustand er steht, wo er zu finden ist und was der Forstmann jeweils tun kann, um ein klares Bild zu gewinnen über den Umfang der Gefahr sowie zur Vorbeugung und Abwehr. Durch gute Bilder (dem Flugblatt Nr. 1 liegt eine kolorierte Tafel bei) wird das geschriebene Wort ergänzt.

Der billige Preis der Flugblätter erleichtert die Massenverbreitung derselben, und man kann nur wünschen, daß sie zur Wachsamkeit im Lande aufrufen und damit dazu beitragen, die Schäden am Walde immer mehr einzudämmen. Dr. Baader.

Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur. Herausgegeben von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem. Das Jahr 1923. Bearbeitet von Regierungsrat Dr. H. Morstatt. Berlin 1924, Verlagsbuchhandlungen von Paul Parey und Julius Springer. 176 Seiten.

Auch im Bericht über das Jahr 1923 haben Änderungen in der Anlage und Einteilung gegenüber den vorausgegangenen Jahrgängen nicht stattgefunden. Der Unterabschnitt 8 des III. Hauptabschnitts „Geschädigte Pflanzen" enthält die Literatur über „Forstgehölze, Nutz- und Zierhölzer, Holzzerstörer und Holzkonservierung" und umfaßt die Seiten 109 bis 119. We.

Praktischer Pilzsammler. Illustriertes Taschen-Bestimmungsbuch zum Bestimmen der wichtigsten, in unserer Heimat wachsenden eßbaren und giftigen Pilze auf Grund ihrer wissenschaftlichen Systematik, mit Anleitung zur Behandlung der Pilze in der Praxis und Küche. Mit 259 farbigen und 39 schwarzen Abbildungen auf 80 Tafeln. Von Professor Dr. Johann Macků. Deutsche Bearbeitung von Prof. Dr. Gilbert Japp. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Olmütz 1925, Verlag von R. Promberger. 264 Seiten. Preis geb. 5.20 Mk.

Die Bestimmungstabellen sind ganz nach den wissenschaftlichen Grundsätzen verfaßt. Eine richtige und übersichtliche Klassifikation ist der Schlüssel zur Bestimmung der 636 beschriebenen Pilze. Er ist nicht in der gebräuchlichen Art der botanischen Schlüssel stufenweise bis zu der zu bestimmenden Art zusammengestellt, sondern nach der sog. dreireihigen Methode: 1. Bestimmen der Familie; 2. Bestimmen der Gattung; 3. Bestimmen der Art nach der Diagnose oder Beschreibung. Die eigentlichen Tabellen bestehen also aus drei Abteilungen: 1. Schlüssel zum Bestimmen der Abteilungen (Familien); 2. Übersicht über die Gattungen; 3. Beschreibung der Arten. Mit Hilfe der zahlreichen, gut ausgeführten Abbildungen läßt sich die Bestimmungsarbeit kontrollieren.

Der Inhalt umfaßt außer diesen Tabellen, die den weitaus größten Raum einnehmen, noch eine kurzgefaßte morphologische und biologische Übersicht, das System der Pilze, eine Anleitung zum Gebrauche der Bestimmungstabellen, die Pilze in der Praxis und Küche, Vergiftung durch Pilze und Hilfe bei Vergiftungen und schließlich alphabetische Verzeichnisse der Abbildungen sowie der deutschen und lateinischen Gattungs- und Artnamen.

Das Büchlein ist mit großem Fleiß und anerkennenswerter Gewissenhaftigkeit bearbeitet und kann Pilzsammlern warm empfohlen werden. We.

Denkschrift der Badischen Regierung über die Laubstreunutzung in den Gemeindewaldungen. Drucksache des Landtags Nr. 108.

Am 3. März 1924 hat die Badische Regierung auf Betreiben der Forstabteilung des Finanzministeriums eine Verordnung erlassen, wonach für jede Streunutzung in Gemeindewaldungen der Abgabesatz um den Betrag des einjährigen Zuwachses der genutzten Fläche gekürzt werden muß. Bestimmt durch die Klagen der streuhungrigen Landbevölkerung, beschloß dagegen der Landtag am 8. August 1924, die Regierung zu ersuchen, diese Verordnung mit sofortiger Wirkung aufzuheben. Das gab den Anlaß zur Ausarbeitung der vorliegenden Denkschrift.

Sie betrachtet zunächst die rechtliche Seite der Streunutzung in den Gemeindewaldungen und kommt, ausgehend von dem Begriff des Waldwesens, zu der Feststellung: Die Laub- und Nadelstreu gehört nicht zum Ertrag, sondern zum Waldkapital, daher ist die Forstbehörde verpflichtet und berechtigt, die Streunutzung in Gemeindewaldungen, deren nachhaltige Bewirtschaftung ihr obliegt, insoweit zu verbieten, als diese gefährdet erscheint; liegt diese Gefahr vor, so kann die Gemeinde eine Streunutzung nicht beanspruchen. Ebenso ist die Forstbehörde berechtigt, entsprechende Vollzugsverordnungen zu erlassen, die angefochtene Verordnung besteht daher zu Recht.

Sodann bespricht sie die wirtschaftliche Seite. Auch hier geht die Denkschrift vom Waldwesen aus. Sie zeigt die ungemeinen Schäden der Streunutzung und ihren nachteiligen Einfluß auf den Zuwachs, beruft sich weiter darauf, daß in Württemberg und Hessen ganz ähnliche Bestimmungen eingeführt worden sind. Weiter führt sie den Nachweis, daß dem

Torf gegenüber die Laubstreu ein minderwertiges und daher teures Einstreumittel ist. Die Beibehaltung der Laubstreunutzung schädigt die Gemeinden durch den kleineren Geldertrag, die gesamte deutsche Volkswirtschaft durch die verminderte Nutzholzerzeugung. Daher kommt die Denkschrift zu dem Schluß: „Die Verordnung vom 3. März 1924 ist rechtlich nicht zu beanstanden; ihre Erlassung war eine aus dem Fortschreiten der forstwissenschaftlichen Erkenntnis herausgewachsene Notwendigkeit; nur durch Einschränkung der Streunutzung kann die im Forstgesetz verlangte Nachhaltigkeit der Waldwirtschaft dauernd gesichert werden. Eine Ertragssteigerung ist sowohl für die Forstwirtschaft als auch die Landwirtschaft das Gebot der Stunde. Für die Forstwirtschaft kann dieses Ziel nur erreicht werden, wenn die Streuentnahme aus Waldbeständen aufhört oder doch wesentlich eingeschränkt wird. Das beste Ersatzmittel ist der Torf, bei dessen richtiger Anwendung sich außerdem eine bessere Düngung und dadurch eine Ertragssteigerung der Felder ergibt.“

Zur Erleichterung des Überganges sind folgende Maßnahmen vorgesehen: Restlose Abgabe der unschädlichen Streumittel, als Streu aus Wegen, Unkrautstreu und Aststreu; Gewährung von Vorhieben, um das Geld zum Bezug der nötigen Torfstreu und zur Stundung der von den Landwirten zu vergütenden Beträge bis zum Verkauf der Ernte zu ermöglichen. Wenn in einem Jahre der Erwachs an Futter und Stroh vollkommen ungenügend sein sollte, so kann in solchen ausnahmsweise aus längere Zeit geschonten Beständen Streu zur Unterstützung der Kleinlandwirte, aber unter dem in der Verordnung bestimmten Abzug am Abgabesatz, gegeben werden.

Vor der Verhandlung hat die Regierung den Haushaltungsausschuß der Kammer zu einem Besuch der am schlimmsten von der Streupest heimgesuchten Wälder der unteren Rheinebene veranlaßt. Der Erfolg war sehr gut. Angesichts der absterbenden Bestände konnten sich die Abgeordneten nicht der Notwendigkeit verschließen, daß eine energische Abkehr von der bisherigen Streuwirtschaft nötig sei. Der sofortigen Einstellung standen aber die unleugbaren Schwierigkeiten entgegen, mit denen die Landwirtschaft gegenwärtig zu kämpfen hat. So kam man zu folgendem Vergleich, der von der Kammer angenommen wurde:

Der Landtag wolle die Regierung ersuchen: Mit Rücksicht auf die gerade jetzt herrschende Streunot den streubedürftigen Landwirten Rechstreu alsbald in weitestem Umfange zur Verfügung zu stellen. Diese Abgabe soll nur noch in der Zeit bis zur diesjährigen Ernte zulässig sein. Eine Kürzung des Abgabesatzes soll nur in den Waldungen stattfinden, in denen in den letzten zwei Jahren bei der Einrichtungserneuerung eine erhebliche Erhöhung des Abgabesatzes stattfand. Die Abgabe von Rechstreu auch künftig in Notjahren aus 8 bis 10 Jahre geschonten Beständen der Gemeinde-, Körperschafts- und Staatswaldungen zu gestatten; im künftigen Staatsvoranschlag, erstmals im nächsten Nachtrag 1924/25, Mittel zur Einführung der Torfstreu zur Verfügung zu stellen.

Es verlautbart ferner, daß die politischen Parteien übereingekommen seien, die Streufrage künftig aus dem Wahlkampf auszuscheiden. Gelingt es an der Bestimmung festzuhalten, daß eine Streuabgabe nur in wirklichen Notjahren und nur aus Beständen stattfinden darf, die 8 oder 10 Jahre geschont waren, so ist ihr die Gefährlichkeit genommen. Es ist zu hoffen, daß die Regierung in dieser Hinsicht festbleibt. Jedenfalls ist es ein großes Verdienst des Landforstmeisters **Philipp**, daß er in zähem Kampf diese Regelung durchgesetzt hat, und des Finanzministers Dr. Köhler, ihn dem Landtag gegenüber kräftig und dauernd unterstützt zu haben. Hausrath.

Der Landstraßen- und Waldwegebau. Von J. Marchet. X und 318 Seiten. Mit 207 Abbildungen im Text und 7 Tafeln. Verlag von Karl Gerolds Sohn. Wien 1925.

1898 veröffentlichte Marchet den ersten Band einer Waldwegbaukunde, der im wesentlichen die Vorarbeiten behandelte. Seine Berufung in das Ministerium verhinderte ihn, die geplante Fortsetzung zu geben. Jetzt bietet er uns das ganze Werk neu aus einem Guß. Daß ein neues ausführliches Handbuch des Waldwegebaus einem Bedürfnis entspricht, ist unbestreitbar. Die für ihre Zeit so wertvollen Werke von Schuberg und Förster sind längst veraltet.

Marchet zieht auch den Landstraßenbau in die Betrachtung mit ein. Das ist dankenswert nicht nur, weil anregende Vergleiche ermöglicht werden und der Forstmann oft in die Lage kommt, Gemeinden beim Straßenbau zu beraten, sondern auch weil wir im Zeitalter des Kraftwagenverkehrs häufig genötigt sind, die Hauptwege als Waldstraßen auszubauen. Denn nur, wenn wir es ermöglichen, die Leistungsfähigkeit dieser neuen Fahrzeuge voll auszunützen, werden wir den höchsten Waldertrag erzielen.

Das Werk gliedert sich in vier Abschnitte, der erste behandelt das Aufsuchen der Leitlinie und die Aufstellung des Bauplans („Trassieren“ und „Projekt-

verfassung"!), der zweite die Bauausführung, der dritte die Baubetriebsführung, der letzte die Wegnetzlegung.

In dem ersten Abschnitt werden zunächst Reibung und Gefälle, dann Wegrichtung und Wegkrümmungen unter Berücksichtigung der verschiedenen Beförderungsmittel erörtert. Man vermißt dabei die Verwertung der neuesten Arbeiten Gehrhardts. Die Angabe, daß Waldstraßen, auf denen Bauholz abgefahren werden soll, bei Breiten von 2,5 bis 4 Metern einen Halbmesser von 25 bis 30 Meter haben müssen, ist an sich richtig, zweckmäßiger aber ist es in den meisten Fällen, die Wegbreite in den Kurven zu erhöhen, um mit kleineren Halbmessern und daher kleineren Abgrabungen und Aufschüttungen auszukommen. Erwähnt mag noch sein, daß Marchet von den Kraftwagenformen, wie mir dünkt, mit Recht die Raupenschlepper als für die Waldwirtschaft am geeignetsten bezeichnet.

Es folgt sodann eine eingehende Darstellung der Vorarbeiten zur Aufstellung eines allgemeinen, baureifen Entwurfs und dieses selbst. Ausführlich werden die erforderlichen Karten, ihre Aufnahme und Herstellung, sodann Bodenuntersuchungen und die Ermittelung der Baukosten besprochen. Die Frage der rechnerischen Feststellung der zur Massenausgleichung nötigen Verschiebungen wird dagegen nur gestreift und die Ermittelung der durchschnittlichen Förderweite zu knapp erörtert. Sehr eingehend werden bei der Betrachtung der zur endgültigen Ausarbeitung der Einzelentwürfe nötigen Arbeiten die Verfahren der Bogenabsteckung behandelt, ohne freilich ihre Zahl völlig zu erschöpfen, wie es doch in einem Handbuch erwünscht wäre.

Der zweite Abschnitt gibt zunächst eine gute, eingehende Darstellung der Gesteine und Böden, an der als Fachmann A. Marchet mitgearbeitet hat, sodann eine gründliche Beschreibung der einzelnen Arbeitsausführungen. Der beschränkte Raum verbietet die Besprechung von Einzelheiten. Auch die Abschnitte Baubetriebsführung und Wegnetzlegung geben zu besonderer Erörterung keinen Anlaß, sie enthalten eine knappe, aber gründliche und klare Darstellung der bestimmenden Gesichtspunkte.

Zahlreiche Abbildungen tragen zur Erleichterung des Verständnisses bei, überhaupt ist die Ausstattung sehr gut.

Ich stehe nicht an, das Marchetsche Werk als eine wertvolle Bereicherung unserer Schriften über Waldwegbau zu bezeichnen. Einzelne Fragen hätten freilich, wie schon erwähnt, eine ausführlichere Darstellung verdient, so weiter auch die Wegunterhaltung. Sodann genügt die Anführung fremder Arbeiten und überhaupt der Quellennachweis durchaus nicht den Ansprüchen, die man mit Recht an ein Handbuch stellt. Möge dem Verfasser bald Gelegenheit geboten sein, in einer zweiten Auflage das nachzuholen.

Für diese möchte ich aber auch noch den dringenden Wunsch aussprechen, die zahllosen, oft durchaus überflüssigen Fremdworte durch die deutschen Bezeichnungen zu ersetzen. Gerade in der gegenwärtigen Zeit der Not und Bedrohung unseres Volkstums müssen wir auch in der Form von Rede und Schrift immer zeigen, daß wir deutsch sind und unsere Sprache hochhalten. In Lehrbüchern, die der Jugend unseres Faches unser Wissen vermitteln sollen, ist Reinheit der deutschen Sprache doppelt notwendig, damit sie sich gar nicht erst an die Fremdwörter gewöhnt.

H. Hausrath.

Das Kraftfahrzeug im Dienste der Forstwirtschaft. Von Tschaen. Neudamm 1925, Verlag von J. Neumann. 134 Seiten mit 193 Abbildungen.

Der Verfasser will das Vertrauen zur Zuverlässigkeit des Kraftfahrzeuges befestigen und vertiefen und zu diesem Zweck Wesen und Wirkungsweise der verschiedenen Arten dieses Transportmittels darstellen. Zuerst behandelt er die Betriebsstoffe und stellt fest, daß im forstlichen Betrieb auch heute noch das Benzin den Vorzug verdient, weil bei seiner Verwendung die wenigsten Beschädigungen der Maschinen und sonstige Betriebsstörungen zu befürchten sind. Die Wahl des Schmiermittels muß sich nach der Art des Motors richten, denn Lebensdauer und gute Fahrt sind davon abhängig. Der Verfasser verlangt weiter die Anstellung guter Maschinenführer, die zwei Jahre in einer Reparaturwerkstätte gearbeitet haben sollten. Diesen wäre eine geeignete Wohnung zuzuweisen und Gelegenheit zu geben, eine Familie zu gründen.

Die Maschinen gliedert Tschaen in Fahrzeuge, die zu ihrer Fortbewegung keine besondere Fahrbahn verlangen, solche, die an das Vorhandensein von Wegen und Straßen gebunden sind, und solche, die sich auf besonderen Geleisen bewegen. Die Grundzüge des Baues der einzelnen Arten werden kurz erläutert, hier wäre größere Ausführlichkeit zu wünschen, auch wenn der Umfang des Buches sich verdoppelt hätte. Es folgt dann eine Beschreibung der Verwendungsarten und eine Anleitung zur Aufstellung von Kalkulationen. Den Vorzug für den forstlichen Betrieb gibt Tschaen, wohl mit Recht, dem Raupenschlepper.

Hinsichtlich der Organisation schlägt der Verfasser vor, jede Staatsforstverwaltung solle eine Zentralfahrdienststelle in Verbindung mit der forstlichen Ver-

suchsanstalt oder Hochschule schaffen, von der aus die Maschinenzüge auf Weisung der Zentralforstbehörde nach den einzelnen Forstämtern entsendet werden.

Das Buch entspricht den Bedürfnissen der Forstwirtschaft weitgehend. Welche Ergänzung mir wünschenswert erscheint, habe ich oben gesagt; möge bald eine zweite Auflage dazu Gelegenheit bieten.

Hausrath.

Das Kubieren des Rundholzes ohne Tabellen. Von Ing. Josef Nußbaumer, Ökonomieverwalter des Chorherrenstiftes Neustift bei Brixen[1]). Selbstverlag des Verfassers. Preis: 3,50 Mk.

Der Verfasser will an Stelle des Aufsuchens der Bauminhalte in Tabellen und ihrer Vervielfachung mit der Stammzahl ein Berechnungsverfahren setzen, das für die Gesamtheit der Stämme die Masse im ganzen ermittelt. Der theoretische Aufbau beruht auf folgender Überlegung. Betrachten wir die Hölzer als Zylinder und nehmen zunächst den Fall an, daß alle gleich lang sind, so gilt für den Inhalt jedes Stücks die Formel $C = r^2 \pi l$. Wir ordnen nun die Stücke nach den Durchmessern und nehmen einen der mittleren Durchmesser als Ausgangsdurchmesser, den wir mit 2r bezeichnen, dann ist der Radius der um 1 cm schwächeren (stärkeren) $\frac{2r-1}{2}$ $\left(\frac{2r+1}{2}\right)$, der um 2 cm schwächeren $\frac{2r-2}{2}$ usw. Nennen wir die Stammzahlen der Ausgangsklasse a, die der nächst schwächeren b′, der nächst stärkeren b usw., so erhalten wir den Gesamtinhalt aller Stücke nach

$$C = l\pi\left[r^2 a + \frac{(2r+1)^2}{4} b + \frac{(2r+1)^2}{4} c + \frac{(2r+3)^2}{4} d + \frac{(2r+4)^2}{4} e + \frac{(2r+5)^2}{4} f + \frac{(2r-1)^2}{4} b' + \ldots\ldots + \frac{(2r-5)^2}{4} f'\right].$$

Daraus ergibt sich:

$$C = l\pi\,[r^2(a+b+c+d+e+f+b'+c'+d'+e'+f') + r(b+2c+3d+4e+5f-b'-2c'-3d'-4e'-5f') + {}^1/_4(b+4c+9d+16e+25f+b'+4c'+9d'+16e'+25f')].$$

Die Berechnung zerfällt in folgende Teile:

1. Man bildet die Summe der Stammzahlen und vervielfacht sie mit dem Quadrate des Ausgangsdurchmessers.

2. Man multipliziert die Stammzahl jeder Klasse mit der Zahl, die angibt, um wie viele Zentimeter der Durchmesser größer ist als der Ausgangsdurchmesser (die Vervielfältigungszahlen der kleineren Durchmesser erhalten daher das Vorzeichen —). Die so erhaltenen Produkte werden addiert und mit dem halben Ausgangsdurchmesser multipliziert.

3. Man multipliziert nochmals für jede Stammklasse das nach 2 erhaltene Produkt mit dem gleichen Multiplikator, addiert die Produkte und teilt sie durch 4.

4. Addiert die drei so gefundenen Werte und vervielfacht ihre Summe mit $l\pi$, wobei l in Zentimeter auszudrücken ist.

Ein kleines Beispiel, das ich unter wesentlicher Abkürzung der Schrift entnehme, mag die Sache erläutern. Ausgangsdurchmesser 20 cm, Länge 5 m.

Spalte 1 d	2 n	3 Multiplikator	4 2 × 3		5 3 × 4
18	24	− 2	− 48	− 70	96
19	22	− 1	− 22		22
20	30	0	—		—
21	31	+ 1	31	+ 79	31
22	24	+ 2	48		96

= 131 · 100 = 13100   9 · 10 = 90   245 : 4 = 61

= Summa 13 251.

13 251 · 500 · 3, 14 159 = 20,81 fm.

Eine einfache Prüfung der Richtigkeit wird gewonnen, wenn man einen anderen Durchmesser zum Ausgang wählt und die Rechnung wiederholt.

Das Verfahren verlangt, daß die Stücke nach Durchmesserstufen zusammengefaßt werden. Haben wir verschiedene Längen, aber immer ganze Meter, so denken wir uns sie alle in Einmeterabschnitte zerlegt, ein Stamm von 17 m ist also in der Spalte 2 mit der Zahl 17 einzutragen; erfolgte die Ablängung auf 0,1 m, so nehmen wir die Länge zu 0,1.

Das Verfahren ist neu, arbeitet, wenn nur wenige Holzarten, Sortimentsklassen, Durchmesser und Längen vorkommen, rasch und sicher, und ist daher für solche Verhältnisse, zumal wo es sich um große Massen handelt, sehr brauchbar. Wo aber das Hiebsergebnis in eine große Zahl von Klassen zerfällt, dürfte die bisher übliche Berechnung mit Tabellen rascher fördern.

Eine Tafel der Produkte von π mit den Zahlen von 1 bis 1000 ist der Schrift beigegeben. Möge diese eine große Verbreitung finden.

Hausrath.

[1]) Auf besonderen Wunsch des Verfassers sei — um etwaigen Schwierigkeiten bei der italienischen Post vorzubeugen — der neue Name der alten deutschen Stadt Brixen angegeben: Alto-Adige, Italien (Tirol).

Die Schriftleitung.

Die preußischen Forstverwaltungsbeamten des Staates, der Hofkammer, der Landwirtschaftskammern und der Kommunalforstverwaltungen. Dienstalters- und Lebensalterslisten. Herausgegeben von Emil Behm, Regierungsrat, Referent im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zu Berlin. 3. Auflage. Neudamm 1925, Verlag von J. Neumann. 8°. 66 Seiten. Preis geh. 3 Mk.

Nachdem die von den Franzosen und Belgiern aus dem besetzten Rheinland ausgewiesenen Forstbeamten zurückgekehrt waren, konnte an die Herausgabe einer neuen Auflage der „Dienstalterslisten" herangetreten werden. Sie hat insofern eine Erweiterung erfahren, als auch die oberen Kommunalforstbeamten Preußens und die Forstverwaltungsbeamten der preußischen Landwirtschaftskammern aufgenommen worden sind. Infolge dieser Erweiterung wurde dem Buche wieder die Titelbezeichnung der ersten Auflage gegeben, obwohl der „Behördennachweis" aus dem in der Besprechung der zweiten Auflage angegebenen Grunde[1]) auch diesmal weggeblieben ist.

Abgesehen von jener Erweiterung ist die Einteilung der Schrift fast die gleiche geblieben wie in der zweiten Auflage. Zunächst kommen einige statistische Tabellen über das Lebensalter und die Besoldung der planmäßigen Forstverwaltungsbeamten, über die Zahl dieser und der vorhandenen Anwärter sowie über das Verhältnis der letzteren zu den planmäßigen Stellen, ferner zwei Erlasse des Landwirtschaftsministers über die Grundsätze für die Besetzung der staatlichen Oberförsterstellen. Dann folgen die Dienstalterslisten in der Reihenfolge des Titels. Die Listen der Staats- und Hofkammerforstbeamten sind wieder nach den gleichen Grundsätzen aufgestellt wie in der vorigen Auflage. Bei der Beschreibung der dienstlichen Laufbahn sind nur die Stellen aufgeführt, die den planmäßigen Beamten endgültig verliehen wurden, nur auftragsweise verwaltete Stellen, wie z. B. alle vorübergehenden Beschäftigungen der aus dem Rheinlande ausgewiesenen Beamten, aber fortgelassen. We.

Die Ausbildung des Gebrauchshundes. Eine theoretische und praktische Anweisung, wie man seinen Hund zur Jagd selbst abrichtet. Von Robert Haneke. Mit 7 Abbildungen und 29 Skizzen. Berlin SW 68, Verlag von August Scherl, G. m. b. H. 105 Seiten. Preis: steif brosch. 2.50 Mk.

[1]) Siehe Dezember-Heft 1923, S. 303.

Ein aus eigenen Erfahrungen in der Ausbildung des Gebrauchsjagdhundes entstandenes Buch, dessen Grundgedanke und Ziel die Entwicklung aller im Hunde ruhenden und der Entfaltung harrenden Keime zu höchster Kraft und Vollkommenheit ist. Als geschickter Gehilfe und treuer Freund soll der Gebrauchshund seinem Herrn zur Seite stehen.

Die Methode, die zur Erreichung dieses Zieles führt, wird durch die Individualität des Hundes bestimmt und durch die Betrachtung der psychologischen Gesetze geleitet. Sie bezweckt, einerseits Mittel und Wege zu zeigen, wie unter freudiger Betätigung und bei Vermeidung von Ärger und Gewalttat der Hund in kürzester Zeit seiner Bestimmung entgegenzuführen ist, und andererseits soll sie in dem Hundefreunde, der sich bisher auf diesem Gebiete noch nicht versucht hat, den Wunsch erwecken, die Ausbildung seines Hundes selbst in die Hand zu nehmen. Es handelt sich dabei darum, eine objektive Ausbildungsmethode zu zeigen, aber sie soll kein Schema darstellen, sondern der Lehrmeister soll sie auf Grund seiner und des Hundes Individualität mit freiem schöpferischen Geist durchdringen und so zu einer persönlichen Methode gestalten.

Im Abschnitt „Theoretische Erwägungen" wird diese im Persönlichen wurzelnde Methode im allgemeinen dargelegt, während die folgenden „praktischen Anweisungen" die einzelnen Arbeiten der Ausbildung, insbesondere die Führung in Feld, Wald und Wasser, behandeln. Besonders wertvoll wird das Büchlein für den Jäger durch die Anleitung zur Führung des Hundes auf die verschiedenen Wildarten.

Die Darstellung ist nicht erschöpfend; sie soll vielmehr in der Hauptsache nur zum Nachdenken über die Erziehungsmöglichkeiten des Hundes und zum Studium seines Seelenlebens anregen und an praktischen Beispielen zeigen, wie man die Ausbildung gestalten kann. We.

Jedermanns Hundebuch. Pflege, Erziehung und Dressur des Haushundes. Von E. v. Otto, Bensheim in Hessen. Mit 12 Abbildungen auf Tafeln. Berlin 1924, Verlag von Paul Parey. 90 Seiten. Preis 4 Mk.

Die Haltung eines Hundes legt dem Besitzer mancherlei Pflichten gegenüber dem Tiere auf. Werden diese erfüllt, so wird der Hund in der Regel durch Wohlerzogenheit dem Besitzer auch Genugtuung und Freude gewähren.

In dem vorliegenden Werkchen gibt der Verfasser, ein alter, erfahrener Hundezüchter, die nötigen An-

leitungen zur Erreichung des Zieles. Er trägt dabei einmal den verschiedenen Altersstufen des Hundes — des Welpen, des Junghundes und des Jährlings —, ferner der dreifachen Tätigkeit des Züchters, der Pflege, Erziehung und Dressur, durch die Einteilung des Buches Rechnung, das den Hund verstehen lehrt und den Lebensgang des Haus- und Familienhundes leichtverständlich beschreibt. Der erste Abschnitt handelt von der Verpflegung und ersten Anleitung des Welpen, der zweite von der Erziehung des Junghundes und der dritte von der systematischen Dressur des Jährlings. Ein vierter Abschnitt gibt eine praktische Anleitung zur Hundehaltung. Zwölf prächtige Rassebilder erhöhen den Wert des Büchleins, in dem der Hundefreund manches Neue finden wird.

We.

Das gegenwärtige Waffenrecht im Deutschen Reiche unter besonderer Berücksichtigung Preußens von Fritz Kunze-Zehlendorf. Berlin bei Paul Parey. Preis 1 Mk.

Das dünne Büchlein (23 Seiten) orientiert klar und knapp über die geltenden Bestimmungen des Waffenrechts und kann empfohlen werden. B. T.

Eilers und Schubart.

Mir liegt es ob, Bücher zweier in Jägerkreisen sehr bekannter und beliebter Autoren anzuzeigen: „Siebeneichen", eine deutsche Familiengeschichte aus der frühbismarckschen Zeit von Konrad Eilers (Veduka-Verlag Dillingen — Leipzig — München — Wien 1925) und

Artur Schubarts „Hüttengeschichten" und „neue Hüttengeschichten" (beide im Verlag von Adolf Bong & Co.[1]) in Stuttgart 1921 und 1925. Geb. je 4.50 Mk.).

Beide Autoren zu vergleichen, wäre unfruchtbar. Ich glaube nicht, daß Eilers mit Schubart in Konkurrenz treten will. Seine schriftstellerischen und jagdlichen Neigungen lassen ihn andere Wege als Schubart gehen, der ausgesprochener Literat ist. Eilers erzählt ohne jede Prätensionen schlicht und einfach eine Familiengeschichte aus dem ehemaligen Herzogtum Lauenburg. Im Mittelpunkt der Geschehnisse steht die kernige Gestalt des Revierförsters Klaus Eilhardt. Um ihn gruppieren sich seine zahlreichen Verwandten, fast alle tüchtige und echte Menschen. Ohne kunstvolle Verwicklungen werden ihre Schicksale wiedergegeben. Klaus Eilhardt wird nach dem deutsch-französischen Kriege Oberförster Bismarcks in Friedrichsruh und stirbt bereits am 20. Dezember 1872, von einem Eisenbahnzug überfahren. In seinem Nachlaß findet sich ein Manuskript: „Der natürliche Dauerwald, forstliches Zukunftsideal" als Vermächtnis für seinen Sohn, in dem wir wohl den Autor vermuten dürfen, wie überhaupt deutlich ist, daß die ganze Geschichte, insbesondere die wiedergegebenen Anekdoten und scherzhaften Wendungen, die Eilhardts gerne gebrauchen, auf eine lebendige Familienüberlieferung zurückgehen. Daß jagdliche Schilderungen einen breiten Raum einnehmen, versteht sich. So wird das anspruchslose Buch manchen Freund finden. —

Soweit ich Schubarts Produktion übersehe, dürfte sich sein literarisches Charakterbild in den oben genannten Büchern am reinsten und vorteilhaftesten offenbaren, besser z. B. als in dem unlängst besprochenen „Bunten Buch", in dem sich Schubart an — auch erotische — Stoffe wagt, die ihm nicht recht liegen. Er ist uns am liebsten, wenn er sich auf dem festen Boden seiner Jagdgebiete im bayrischen oder österreichischen Hochgebirge bewegt. Dort spielen die Geschichten der beiden Bände. Es sind Novelletten oder Skizzen, meist wenige Seiten lang. Schubart wählt mit Vorliebe die Form der Rahmengeschichte: Jäger oder Freunde sind in einer Jagdhütte versammelt. Man diskutiert eine Frage. Einer erzählt ein Erlebnis, um seine These zu erweisen.

Dabei läuft unter, daß die Geschichte manchmal etwas konstruiert anmutet, daß z. B., um die Handlung in Gang zu bringen, die Bedeutung einer Betätigung — etwa der Jagd — übertrieben wird. Wiederholt entwickelt sich der Konflikt aus dem Widerstreit von Liebe und Jagdleidenschaft („Ein Hüttenbrief", „Die Strohwitwe" u. a.), doch stört dies weiter nicht, da Schubart seine Fabeln fast stets flott und geistvoll abzuhandeln versteht. Er hat eine besondere Eigentümlichkeit, die sehr reizvoll wirkt und die ich in dieser Art noch bei keinem anderen Schriftsteller gefunden habe: Die Geschichte ist fast zu Ende. Es kommt eine — meist humoristische — wirkungsvolle Pointe. Man glaubt: es ist aus. Da folgt noch eine weitere ganz überraschende Pointe, manchmal sogar eine dritte. (In dem Bande „Grüne Geschichten" finden sich verschiedene gute Beispiele.) Schubart verfügt über tragische und komische Akzente. Mit Vorliebe be-

[1]) Vom gleichen Verlag ist uns ein nettes Büchlein von Zdenko von Kraft: „Ludwig von Ganghofer als Dichter des Berchtesgardener Landes" zugegangen. Kraft spricht ausführlich und begeistert von den 7 Berchtesgardener Romanen Ganghofers, die vom 12. Jahrhundert an bis ins 18. Jahrhundert führen. (Die Martinsklause, Das Gotteslehen, Die Klosterjäger, Der Ochsenkrieg, Das neue Wesen, Der Mann im Salz, Das große Jagen.)

handelt er auch okkulte Fragen. Ich kann nicht finden, daß er hier besonders glücklich ist. Er ist ein leichtes, liebenswürdiges Talent. Diese Probleme sind ihm zu schwer. Die Behandlung mutet äußerlich an. Der Leser wird nicht gepackt und mitgenommen. Man gruselt sich wirklich nicht. (Die schwächste Geschichte ist meines Erachtens „Der Kuckuck" in dem letzten Band.) Dagegen habe ich Schubart sehr gern, wenn er pikante Stoffe behandelt, und ich will zum Schluß, auch um seine Art des Pointierens zu kennzeichnen, kurz den Inhalt von „Der Erfolg" (schon der Titel ist recht witzig) erzählen:

Eine für Nacktkultur schwärmende Malerin dankt brieflich einem Jagdherrn für die schönen Tage, die sie auf seiner Jagdhütte verlebt hat. Sie trägt Grüße an den Jäger Lenz auf, der volles Verständnis für die reine Schönheit des nackten Menschenleibes gehabt habe. Lenz muß beichten. Als er die Malerin ganz nacket auf der Wies umeinand gehen sah, nahm er erst an, die sei narrisch geworden. Sie aber habe ihn herbeigerufen und ganz unbefangen getan, so daß er sich in seiner Mannesehre verletzt gefühlt habe. (Ich kann, der Kürze wegen, nicht in Lenzens drastischer Weise erzählen.) Lang kämpft er einen schweren Kampf zwischen sinnlicher Begierde und dem Respekt vor dem Gast seines Herrn. Schließlich weiß er sich nicht anders zu helfen, als daß er die Burgl, die Sennerin der Nachbaralm, bittet, ihm — das Anschauen der nackten Malerin leichter zu machen. Die hat ein Einsehen. Als Lenz zur Jagdhütte zurückkommt, kann er der Malerin ruhig sagen, daß er sich a wengl hing'legt und geschlafen habe.

„No schau, da hast di ja scho recht gut an mein Anblick gewöhnt, wann d' sogar drüber eing'schlafen bist!" lacht's — —, aber mir is 's vorkemma, wie wann's net ganz ehrli hätt klungen.

„Ja", sag i, „von mir aus können's g'nug nacket schlaf'n, wie öfter wie lieber."

Und des, Herr, wissen's, des ist ganz ehrli gwen vo wegen der Burgl ...

Ich denke, ich habe dem Leser Appetit auf Schubarts Gaben gemacht ... und bin auch ... ehrli gwen. B. T.

Tierseele und Menschenseele. Von Wilhelm Bölsche. **Unbewußtes Seelenleben.** Von Hans Zulliger. Beide Bändchen bei der Franckhschen Verlagsbuchhandlung in Stuttgart. Preis geh. je 1.20 Mk., geb. 2 Mk.

Die illustrierten Bändchen sind von der bekannten Gesellschaft der Naturfreunde „Kosmos" in Stuttgart herausgebracht. Ihrem Zweck entsprechend, sind sie gemeinverständlich geschrieben und machen nicht den Anspruch, wissenschaftliche Leistungen zu sein. Der Titel von Bölsches Buch ist zu weitgehend. Man erwartet mehr als geboten wird. Von der Menschenseele ist kaum die Rede. Das Thema, ob Tiere zu denken vermögen oder instinktiv handeln, wird eingehend beleuchtet. Bölsche schließt sich hauptsächlich an die Arbeiten des Professors Wolfgang Köhler an, der systematische Versuche mit Schimpansen vornahm. Was man liest, wirkt zum Teil verblüffend, so daß der Laie wenigstens geneigt ist, dem Menschenaffen Denkkraft zuzugestehen. —

Zulliger fußt auf den Lehren des Wiener Professors Freud, dessen Bild sein Buch schmückt. Er versucht, dessen Lehre an Beispielen klar zu machen, führt zahlreiche Fälle des Versprechens, Träume usw. an und erörtert, wie sie entstanden. Zulliger ist Pädagoge. Ziel der analytisch gebildeten Erzieher ist es, Trotz, Zerstreutheit, Arbeitsunlust, Lügenhaftigkeit, Nasch- und Stehlsucht, Furchtsamkeit, Verlegensein, Prüfungsangst, Zerstörungssucht, Lesesucht, Errötungssucht, Stottern und andere schlimme Gewohnheiten und Entwicklungsfehler der Zöglinge zu verstehen und zum Verschwinden zu bringen, ohne wie gewöhnlich nur mit Strafen und Drohungen zu wirken. Zulliger hofft, daß die Ergebnisse der Lebensarbeit Freuds in einer neu- und andersgearteten Erziehung ihre Krönung finden, weil sie die Mittel in die Hand geben, zu verhüten, was später krank und unglücklich macht. —

Von der Faser zum Gewand. Von Hans Wolfgang Behm. Franckhscher Verlag in Stuttgart. Preis geh. 1.20 Mk., geb. 2 Mk.

Behm schildert anschaulich den sehr komplizierten Prozeß, den die Gespinstfaser machen muß, bis sie als Fertigware in die Hand des Käufers kommt. Wenige Menschen machen sich eine Vorstellung, welche Erfindungsgabe und welche Arbeit nötig waren, um die kunstvollen Maschinen hervorzubringen vom Ballenbrecher an, der das Rohmaterial zerzupft, bis zur Walzendruckmaschine, die den fertigen Stoff mit bunten Mustern versieht. Ein instruktives und interessantes Büchlein. B. T.

Der Massenvater und andere lustige Geschichten von Fritz G. Schwerm. Mit Bildern von C. Storch. Berlin 1925, Verlag von Paul Parey. Preis geb. 4 Mk.

Neue lustige, witzige Geschichten, die jedem gefallen und Veranlassung zu herzhaftem Lachen geben werden, der Sinn hat für echten, urwüchsigen Humor, verbunden mit gesundem Sarkasmus.

Vom Jagen, Trinken und Lieben. Erinnerungen aus meinem Jägerleben. Vom „Wilden Jäger" (Walther L. Fournier). 4. Auflage. 204 Seiten. Leipzig, Verlag von J. J. Weber.

Der „Wilde Jäger" ist ein glänzender Unterhalter. Man liest seine jagdlichen Plaudereien und sonstigen Schilderungen voll urwüchsigen Humors gerne, wenn auch manches Jägerlatein sein mag. Die vierte Auflage des vorliegenden Buches ist der beste Beweis dafür.

Von Art und Unart. Ein Zeitspiegel des guten Tons. Von Alexander von Gleichen-Rußwurm. Leipzig 1925, Verlag von Carl Merseburger. 146 Seiten. Preis geb. 3 Mk.

Einen neuzeitlichen Knigge, „Umgang mit Menschen" zu schaffen, war der Verfasser bestrebt. Gewiß ein zeitgemäßes Unternehmen, denn der lange Weltkrieg und die Staatsumwälzungen Europas haben eine Verwilderung der Anstandssitten in breiten Schichten der Bevölkerung zur Folge gehabt, ähnlich wie dies nach allen langen Kriegen oder tiefen politischen Erschütterungen, so nach dem dreißigjährigen und dem siebenjährigen Kriege sowie nach der französischen Revolution, der Fall war. Das Empfinden für das, was sich ziemt, ist abgestumpft und barsches, grobes Wesen macht sich unliebsam breit. Überall sind der Mangel an Takt und die Unkenntnis guten Benehmens, sowohl in der Erscheinung wie in der Haltung, zu spüren. Beizutragen, daß dies wieder besser werde, hat den Verfasser als gründlichen Kenner der gesellschaftlichen Zustände aller Zeiten und Völker veranlaßt, einen „Zeitspiegel des guten Tons" zu veröffentlichen. Und in der Tat wird dies in gefälliger und vornehmer Form verfaßte Büchlein, aus der Unart der Zeit geboren, seinen Zweck, zu guter Art zu führen, erfüllen.

Einband, Satz, Druck und Papier sind gut, der Preis des Buches mäßig. Es verdient weiteste Verbreitung. We.

Autographen. Beiträge zur europäischen Geistesgeschichte. Eingeleitet von Dr. Kurt Loewenfeld. I. Teil. Hamburg, L. Friedrichsen & Co. 135 Seiten. 4°. Preis 3 Mk.

Unter diesem Titel gibt die Abteilung Bibliophiles Antiquariat des obigen Verlags eine Serie von Katalogen heraus, in denen ein Teil ihres Autographen-Lagers zu festen Preisen zum Verkauf angeboten wird. Im vorliegenden ersten Teile des Katalogs sind etwa 1000 Briefe von 775 Ärzten, Physikern, Chemikern, Reisenden, Entdeckern, Historikern, Philosophen usw. zusammengestellt. Von jedem Autor ist eine kurze Biographie und eine sachliche Beschreibung der Handschrift gegeben.

Teil II des Kataloges in ungefähr gleichem Umfange soll bald erscheinen und Teil III wird ausschließlich der wissenschaftlichen Gruppe des Goethekreises gewidmet sein.

An peinlicher Genauigkeit läßt der Katalog zu wünschen übrig. Durch wenige bei Forstmännern vorgenommene Stichproben konnten verschiedene Druckfehler festgestellt werden. So muß es z. B. bei Gustav Heyer heißen: „Anleitung zur Waldwertrechnung" statt „Anleitung zur Waldverrechnung" und „Borggreve" statt „Berggreve". Auch bei Grebe findet sich ein solcher Fehler.

Notizen.

Ist Jagd- oder Wildfolge strafbar?

Das Jagdrecht im subjektiven Sinne besteht in dem Rechte, mit Ausschluß anderer Personen jagdbare wilde Tiere aufzusuchen und sich anzueignen, ferner in der ausschließlichen Ausübung des Hegerechts. Die wichtigsten Straftaten, mit denen sich das Jagdstrafrecht zu beschäftigen hat, betreffen deshalb rechtswidrige Eingriffe in das Aneignungs- und Hegerecht des ausschließlich Berechtigten. Im Rahmen dieser Abhandlung interessiert nur die Aneignungsbefugnis. Die einschlägigen Strafbestimmungen enthält das Reichsstrafgesetzbuch. Wegen Jagdvergehens wird gemäß § 292 bestraft, wer an Orten, an denen zu jagen er nicht berechtigt ist, die Jagd ausübt. Der gesetzliche Tatbestand der Wilderei erfordert also eine Jagdausübung auf einem Grundstück, auf dem dem Jagenden ein Recht zu jagen nicht zusteht. Es handelt sich demnach um einen widerrechtlichen Eingriff in ein fremdes Jagdrecht, um eine strafbare Verletzung der zivilrechtlichen Befugnis, die dem Jagdberechtigten hinsichtlich des Wildstandes seines Reviers ausschließlich zusteht. Sonach findet das Jagdrecht eines Jagdberechtigten an den Grenzen seines Reviers ein Ende.

Es hat deshalb als Grundsatz zu gelten, daß das Wild, sobald es über die Grenze des Reviers wechselt, auch unter das Jagdrecht eines anderen tritt. Hierbei ist es rechtlich gleichgültig, ob das Wild freiwillig hinüberwechselt oder aber auf der Flucht die Grenze überfällt, und ferner, ob es dabei unverletzt oder angeschossen ist. Hiernach kommen wir zu dem Ergebnis, daß auch die Verfolgung angeschossenen Wildes über die Reviergrenze zwecks Aneignung für das Vorliegen des § 292 ausreicht, weil durch die Verfolgung das ausschließliche Aneignungsrecht eines anderen Jagdberechtigten verletzt wird. Allgemeine Anerkennung hat nämlich die Ansicht gefunden, daß die sogenannte Jagdfolge (§ 130, I, 9 Allgem. Landrecht), das ist die Befugnis des Jagdberechtigten, das im eigenen Revier angehetzte oder angeschweißte Wild in einem fremden Jagdbezirke zu verfolgen und dort die Aneignung fortzusetzen, unter den Begriff des unbefugten Jagens fällt.

Es fragt sich aber, ob nicht eine landesrechtlich bestehende

Berechtigung zur Jagdfolge dem Reichsrecht gegenüber Geltung beanspruchen kann. Das ist zu bejahen. Zwar ist die Materie des Vergehens der strafbaren Ausübung der Jagd reichsrechtlich im Strafgesetzbuch erschöpfend geregelt, aber hier liegt auch keine dem Landesrecht versagte Ergänzung des Reichsstrafrechts vor. Die Frage nach der Jagdfolgeberechtigung hat man aus dem Gesichtspunkte der zivilrechtlichen Voraussetzungen, die als Grundlage des § 292 ja ausschließlich nach Partikularrecht zu beurteilen sind, zu beantworten. Danach fällt das Jagdfolgerecht in den Rahmen der nach Landesrecht zu beurteilenden zivilrechtlichen Berechtigung oder Nichtberechtigung zu jagen. Demgemäß muß auch ein nach Partikularrecht bestehendes Jagdfolgerecht der Vorschrift des § 292 gegenüber zur Geltung kommen.

Die Beantwortung der Frage also, ob jemand auf eigenem Gebiete angeschweißtes Wild auf fremdem Revier verfolgen oder, wenn es verendet ist, dort abholen darf, hängt letzten Endes immer davon ab, ob die Jagdfolge landesrechtlich gestattet ist. Vielfach wird behauptet, durch die eigenartige Radizierung des Jagdrechts auf ein bestimmtes Revier sei im § 292 beiläufig die Wildfolge für das ganze Reichsgebiet aufgehoben, sie sei also reichsrechtlich beseitigt worden. Aber dieser Ansicht ist nicht beizupflichten; denn die Frage, ob jemand an einem bestimmten Orte zum Jagen berechtigt ist, überläßt der § 292 durchaus dem Landesrecht, und wenn dieses die Jagdfolge gestattet, so erlaubt es insofern auch das Jagen an einem dritten Orte. Die Frage ist in Preußen aber dahin erledigt, daß die Jagdfolge (Wildfolge) mit der Aufhebung des Jagdrechts auf fremdem Grund und Boden überall beseitigt ist, nämlich durch den § 4 Abs. 2 des Gesetzes vom 31. Oktober 1848, der bestimmt erklärte: „Das Recht der Jagdfolge ist aufgehoben.“ Dieses Gesetz ist durch die preußische Jagdordnung von 1907 ausdrücklich in Wegfall gekommen. Die Jagdordnung ihrerseits hat aber das alte Jagdfolgerecht nicht wieder aufleben lassen. So ist heute die Wildfolge in Preußen allgemein landesgesetzlich verboten. Wer sie trotzdem ausübt, macht sich eines Jagdvergehens nach § 292 schuldig, da sie stets als ein gewisser Eingriff in die Rechte anderer Jagdausübungsberechtigter sich darstellt und somit in einen offenen Gegensatz zu dem jagdrechtlichen Grundsatz tritt, daß die Jagdberechtigung im Eigentume wurzelt und ihre Ausübung an dessen örtliche Grenzen gebunden ist.

Auch der Vorentwurf zu einem neuen Strafgesetzbuch vertritt diesen Standpunkt und lehnt es ab, die Jagdfolge für die Zukunft wieder zuzulassen. An eine Wiederzulassung der Jagdfolge könne nicht gedacht werden; denn das hieße eine klare Rechtslage beseitigen, die nicht wenig zur Unterlassung strafbarer Handlungen beitrage, und durch Gewährung der Möglichkeit eine vielfach schwer widerlegbare Ausrede vorschützen, einen Anreiz zur Mißachtung der Jagdreviergrenzen schaffen.

Somit ist heute, wenn man von Ausnahmefällen absehen will, die Wildfolge zum Jagdvergehen geworden, auch soll sie es nach der Stellungnahme des Vorentwurfes bleiben. Was von deutscher Jägerei als gutes Recht, als Weidmannspflicht und -brauch seit den Zeiten der deutschen Volksrechte geübt wurde, das ist unter dem unheilvollen Einfluß der Grundrechte des deutschen Volkes zum Unrecht gestempelt, weidgerechte Jagdausübung damit ruchloser Wilderei gleichgestellt. Vom jagdlichen Standpunkt aus ist es sehr zu bedauern, daß das alte Wildfolgerecht aufgehoben worden ist. Der Jäger (Aasjäger, Schießer und Fleischmacher sind nicht gemeint), dessen Gewissen nicht nur waidmännisch, sondern auch rechtlich geschärft ist, sieht sich, wenn ihm angeschweißtes Wild über die Grenze entkommen ist, einer Kollision von Pflichten gegenüber, aus der es für ihn kein Entrinnen gibt: Sein waidmännisches Gewissen gebietet ihm, alles daran zu setzen, um das verwundete Wild so schnell wie möglich zu erlegen, das Gesetz gebietet ihm aber Halt. Bei größerem Wilde kann er allerdings einen Ausweg aus diesem Zwiespalt finden in der Anzeige an den betreffenden Revierinhaber; bei kleinem Wilde ist die Anzeige oft sinn- und zwecklos, da häufig eine erforderliche längere Nachsuche unterlassen wird, wenn der Wert des Wildes in keinem Verhältnis zum Zeitverlust und der aufzuwendenden Mühe steht. Hier hat er nun die Wahl, gegen das Gesetz oder sein innerstes waidmännisches Gefühl zu verstoßen. Es liegt für ihn dann nahe genug, unter Beiseitesetzen des Gesetzes seinem natürlichen oder ihm anerzogenen waidmännischen Empfinden zu folgen, zumal er in den meisten Fällen der Genehmigung des Reviernachbars sicher sein darf. Der Erfolg ist sonach in den allermeisten Fällen der, daß unter Gesetzesverletzung die Jagdfolge dennoch ausgeübt wird.

Handelt es sich um größeres Wild, also z. B. um Schalenwild, so bleibt dem Jäger bei dem Konflikt zwischen Gesetz und Waidmannspflicht der Ausweg, dem Reviernachbarn Nachricht von dem Übertritte des angeschweißten Stückes zu geben. Da ein jeder naturgemäß die Früchte eigener Tätigkeit selbst pflücken will, so verbindet er mit seiner Anzeige in der Regel die Bitte, der Reviernachbar möge ihm in diesem Falle die Wildfolge gestatten, eine Bitte, die nur selten abgeschlagen wird, da der Nachbar leicht einmal selbst in die gleiche Lage kommen kann. Aus diesem Grunde vereinbaren in vielen Fällen Nachbaren, daß sie wechselseitig die Jagdfolge in ihrem beiderseitigen Revier gestatten. Derartige Vereinbarungen sind zweifellos gültig; doch muß derjenige, der Wildfolge ausübt, im Gebiete der preußischen Jagdordnung nach § 75 sich in Begleitung des Jagdberechtigten befinden oder dessen schriftliche Erlaubnis bei sich führen. Derartige Verträge kommen nun zwar unter benachbarten Jagdfreunden sehr häufig zustande, sind aber, da jeder Revierinhaber hierbei völlig von dem guten Willen seiner Nachbaren abhängt, nur als schwacher Notbehelf anzusehen.

Sonach ist das Ergebnis des heutigen Rechtszustandes ein recht unbefriedigendes: Werden die geltenden Vorschriften befolgt, so geht unendlich viel Wild zwecklos und qualvoll zugrunde, ein aus humanen wie jagdökonomischen Rücksichten in gleichem Maße bedauerliches Ergebnis. Läßt sich aber der Jäger, wie dies vielfach geschieht, zur Gesetzesverletzung hinreißen, so ist die hierdurch bewiesene Mißachtung von Gesetz und Recht ein noch viel unerfreulicherer Erfolg. Schon allein die Tatsache, daß häufig die gesetzlichen Bestimmungen durch vertragliche Vereinbarungen aufgehoben werden, liefert hinreichenden Beweis dafür, daß der durch Aufhebung der Jagdfolge geschaffene Rechtszustand den Erfordernissen der Praxis nicht gerecht wird. Da nun die überwiegende Mehrheit der deutschen Jäger entweder sich über die bestehenden gesetzlichen Vorschriften hinwegsetzt oder sie, sei es durch dauernde Verträge oder für einzelne Fälle, außer Kraft setzt, so wäre es besser, wenn diese Bestimmungen, an deren Fortbestehen niemand ein ernstliches Interesse hat, die vielmehr von allen Beteiligten als unnötig und lästig empfunden werden, bald einer gesetzlichen Regelung Platz machten, die den ausgesprochenen Bedürfnissen waidgerechter Jagsausübung Rechnung trägt und den unerfreulichen Zwiespalt zwischen Rechtsbewußtsein und Gesetzesrecht beendet. Ein Wiederauflebenlassen des zu Unrecht beseitigten Wildfolgerechts unter Beibehaltung zweckdienlicher Einschränkungen oder durch Einführung Jagdvergehen möglichst einschränkender Vorschriften formaler Natur wäre durchaus erwünscht. Es dürfte Sache der jagdlichen Vereinigungen sein, an maßgebender Stelle hierauf zu dringen. Dann wird hoffentlich ein gesetzmäßiger Zustand geschaffen, der der waidmännischen deutschen

Jägerwelt sehr am Herzen liegt und zur Hebung echt jägerischen Wohlanstandes beizutragen vermag.

Dr. Westhoff-Münster i. W.

Geheimer Oberforstrat Eigner †.

In der Nacht vom 14.—15. August 1925 wurde der Fürstlich Thurn und Taxissche Geheime Oberforstrat und Vorstand der Forstabteilung der fürstlichen Domänenkammer a. D. Franz Xaver Eigner durch einen plötzlichen und unerwarteten Tod abberufen. Mit ihm schied ein Mann aus dem Leben, der nicht bloß in seiner engeren Berufstätigkeit ein zielbewußter und richtunggebender Führer war, sondern darüber hinaus sich der aufrichtigsten Wertschätzung weitester Kreise erfreuen konnte. Eigner war ein geborener Niederbayer und erblickte am 1. Mai 1858 zu Mauern im Bezirksamt Kelheim das Licht der Welt. Nach dem Gymnasialabsolutorium bezog er die forstliche Hochschule in Aschaffenburg und darauf die Universität München. Nach kurzer Verwendung im bayrischen Staatsforstdienst wirkte er einige Monate als Assistent (Privatdozent) an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Da ihm aber die Lehrtätigkeit nicht zusagte und er sich mehr zum praktischen Forstdienst hingezogen fühlte, bewarb er sich um Anstellung im Fürstlich Thurn und Taxisschen Dienste, wo er im Laufe der Jahre vom Forstassessor zum Oberförster, Forstmeister und Forstrat an der Domänenkammer in Regensburg aufrückte. 1918 wurde er Vorstand der Forstabteilung der Domänenkammer. Nach ihrer Umorganisation, an welcher der Verblichene mit seinem wertvollen Rate mitgearbeitet hat, kam er um seine Versetzung in den Ruhestand ein. Nur ungern sah der Besitzer wie die Verwaltung und Beamtenschaft den hochgeschätzten und verdienten Beamten scheiden, und nur wenige Monate sollten ihm vergönnt sein, sein otium cum dignitate zu genießen.

Eigner war Muster und Vorbild eines Beamten, seine Treue, seine hohe und strenge Dienstauffassung, sein hingebender Schaffensdrang trugen ihm Dank und Anerkennung seitens seiner vorgesetzten Stellen in reichem Maße ein.

In den schwierigen Zeiten des Kriegs und in den Wirren der Folgezeit bewirkte seine nüchterne und ruhige Beurteilung der Verhältnisse und die daraus entspringenden Maßnahmen, daß die fürstliche Forstverwaltung von Erschütterungen verschont blieb, und daß die Beamtenschaft auch in den unruhigen Tagen der Inflation im Vertrauen zu ihrem Führer nicht irre wurde.

Zieht man in Betracht, daß ein Großteil der fürstlichen Verwaltungen auf außerdeutschem Boden liegt, daß Polen, Böhmen und Jugoslavien alle Anstrengungen machten, sich diesen wertvollen Besitz anzueignen, so wird man seine Tätigkeit nicht hoch genug einschätzen können, welche bisher die Erhaltung dieses Besitzes ermöglichte.

Hatte die Freude am praktischen Forstdienst den Verstorbenen auch der Laufbahn eines Hochschullehrers entzogen, so blieb er doch der wissenschaftlichen Forschung treu und machte sich mit schriftstellerischen Arbeiten in forstlichen Fachzeitschriften einen gutklingenden Namen.

Ein ausgezeichneter Beamter, ein aufrechter Mann und wohlwollender, gerechter Vorgesetzter, ein herzensguter und edler Mensch ist mit ihm dahingegangen. C. Wagner.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz.

Die durch das Ableben von Professor Dr. von Kirchner-München verwaiste „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Gallenkunde" wird vom Geheimen Regierungsrat Universitätsprofessor Dr. Freiherr von Tubeuf-München, Habsburgerstraße 1, weitergeführt werden. Der Titel wird künftig lauten: Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten von forstlichen, landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen. Sie erscheint jährlich 6 mal in Doppelheften von 4 Bogen und wird illustriert. Preis etwa 24 Mark. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart.

Forstwissenschaftliche Vorlesungen

im Wintersemester 1925/26.

V. Forstliche Hochschule Tharandt.

Jentsch: Volkswirtschaftspolitik (4)[1]; Forstpolitische und volkswirtschaftliche Übungen (2); Forstgeschichte (3). — Groß: Forstverwaltung (3). — Bernhard: Waldbau II. Teil (2); Forsteinrichtung II. Teil (2); Übungen zur Forsteinrichtung (2). — Wislicenus: Technische Pflanzenchemie (4); Kleines pflanzenchemisches Praktikum (4). — Hugershoff: Höhere Analysis II. Teil (2); Vermessungskunde (4); Instrumentenkunde mit Übungen (2); Planzeichnen. — Münch: Anatomie und Physiologie der Pflanzen (3); Botanisches Praktikum (2); Baumkrankheiten (2). — Busse: Holzmeßkunde (2); Waldwertrechnung mit forstlicher Statik (2); Übungen zur Waldwertrechnung und forstlichen Statik (2). — Prell: Forstzoologie (2); Zoologisches Praktikum (2). — Wiedemann: Jagdkunde (2); Forstschutz (2); Aus dem sächsischen Walde (1). — N. N.: Bodenkunde (4); Übungen zur Bodenkunde (1); Übungen zur Standortslehre (1). — Hollback: Rechtswissenschaft II. Teil (3). — Alt: Meteorologie (2). — Krieger: Einführung in die Theorie der Statistik (1); Privatwirtschaftslehre (1); Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (2). — Schmuhl: Landwirtschaftslehre (4). — Gierisch: Repetitorium über anorganische Chemie (2). — Lorenz: Kolloidchemie (1). — Bavendamm: Vererbungslehre (1). — Haupt: Gesundheitslehre (2). — Schmutzschen: Leibesübungen.

Beginn der Vorlesungen: Montag, den 19. Oktober 1925. — Ende der Vorlesungen: Ende Februar 1926. — Anmeldungen: schriftlich an das Rektorat. — Aufnahmen: bis 28. November 1925.

Professor Dr. Gunnar Schotte †.

Am 28. August verschied im Alter von 51 Jahren der Direktor der schwedischen forstlichen Versuchsanstalt in Stockholm, Professor Gunnar Schotte, der durch seine zahlreichen ausgezeichneten Arbeiten auch in deutschen forstlichen Kreisen rühmlichst bekannt war.

Professor Dr. Wilhelm Schlich †.

Im Alter von 85 Jahren verschied am 28. September 1925 in Oxford der ehemalige Generalforstinspektor von Britisch-Indien und nachherige Professor der Forstwissenschaft an der Ingenieurschule in Coopershill und an der Universität Oxford, Sir William Schlich, ein geborener Hesse. Wir werden im nächsten Heft einen Nachruf auf diesen hervorragenden Forstmann bringen.

Druckfehler-Berichtigung.

In dem Mahler'schen Aufsatz „Bilder aus dem Urwaldrest am Kubany" (Septemberheft) muß es auf Seite 367, rechte Spalte, Zeile 14 von unten statt silvaticum heißen: clavatum. Die Schriftleitung.

[1] Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der Wochenstunden.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Allgemeine

Forst- und Jagd-Zeitung

Herausgegeben von

Dr. Heinrich Weber und **Dr. Christof Wagner**
ordentl. Professoren der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. B.



Dezember 1925

J. D. Sauerländers Verlag, Frankfurt am Main

Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung

Frankfurt a. M. 101. Jahrgang Dezember 1925

Graphische Bestandsanalyse[1]).

II. Teil der „Graphischen Methoden in der Forstwissenschaft".

Von Ing. Wilhelm Stach.

Bei der Aufstellung meines graphischen Verfahrens für Bestandesmassenermittlungen[2]) habe ich nach den Schwappachschen Ertragstafeln die Formhöhe für Fichte näher untersucht und gefunden, daß diese, unabhängig von Alter und Standort, sich als eine Funktion der Bestandesmittelhöhe darstellen läßt. Da der Verlauf der Kurve sehr gestreckt ist und daher durch die meisten Punkte eine gerade Linie hindurchgelegt werden kann, habe ich an jener Stelle diese lineare Beziehung durch die Gleichung

$$fh = a + bh$$

ausgedrückt und die Konstanten a und b berechnet.

Solche lineare Beziehungen sind bei den Wuchsgesetzen, nach denen sich der Einzelstamm oder ein ganzer Bestand allmählich aufbaut, bereits mehrfach festgestellt und nachgewiesen worden[3]). — Die letzten Veröffentlichungen Prof. Dr. Gehrhardts sowie dessen neue Ertragstafel[4]) stützen sich auf die teils von ihm, teils von Kopezky aufgefundenen Gesetzmäßigkeiten, wonach sich die Produkte gh (Grundwalze), gf (Formgrundfläche) und m (Masse) als lineare Funktionen der Stammgrundfläche g erweisen. — Dieses übrigens auch in andern Fällen ziemlich häufige Auftreten der geraden Linie bei den Wuchsgesetzen unseres Waldes war der Ausgangspunkt für folgende Untersuchungen. Als Freund und überzeugter Anhänger jeder übersichtlichen zeichnerischen Darstellung bin ich hierbei vorwiegend graphische Wege gegangen. Die hohen Herstellungskosten von Druckstöcken zwingen mich leider, die Anzahl der Diagramme auf ein Mindestmaß zu beschränken. — Um den zu behandelnden Stoff übersichtlicher zu gestalten und öftere Wiederholungen zu vermeiden, will ich ihn in zwei getrennten Teilen behandeln, im ersten die allgemeinen grundlegenden Gesichtspunkte erörtern und im zweiten die Anwendung auf forstlichem Gebiet zu zeigen versuchen.

Allgemeiner Teil.

Die Gerade und ihre Konstanten.

Besteht zwischen zwei Größen x und y eine lineare Beziehung, so läßt sich diese geometrisch durch eine gerade Linie, arithmetisch durch die allgemeine Gleichung

$$y = a + bx \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

ausdrücken. Trägt man jedoch für irgendeinen Fall, wo derartige lineare Beziehungen nachgewiesen sind, die Werte für y als Ordinaten auf einer Abszissenachse für x auf, so erhält man bei der Verbindung dieser Punkte in den weitaus meisten Fällen eine sehr gestreckte, doch immerhin noch gebrochene Linie. Bei einiger Übung kann man wohl nach dem Augenmaß diese durch eine Gerade ersetzen. Wenn dieser Vorgang für praktische Fälle meist auch vollkommen genügen dürfte, ist er für genauere Untersuchungen nicht zu empfehlen. Jeder einzelne Beobachter wird für eine gegebene Reihe von Punkten die Gerade etwas anders einlegen und sich hierbei von verschiedenen Erwägungen leiten lassen. Tatsächlich kann aber nur eine Gerade ihrer Lage nach am besten allen Punkten entsprechen, und zwar jene, deren positive und negative Abweichungen erstens möglichst gering und zweitens nahezu gleich groß sind, d. h. die Summe aller Fehler (Abweichungen) soll gleich Null sein. $[v] = \pm 0$. — Ich habe daher ein von Gauß stam-

[1]) Diese Abhandlung bildet meines Erachtens eine wertvolle Bereicherung des Schrifttums über forstliche Ertragslehre, denn sie lehrt in sinnvoller Weise die nutzbringende Anwendung der Mathematik auf möglichst genaue Darstellung und Ermittlung der Zahlenwerte der Bestandswachstumsglieder im Rahmen der geltenden Wuchsgesetze. Ich halte es für sehr wünschenswert, daß die Forstwissenschaft der Arbeit die ihr zukommende Beachtung schenkt.
Hann. Münden, 25. Juni 1925.
Professor Dr. Gehrhardt.

[2]) Graphische Massenermittlung, Methode und deren Anwendung für die Massenermittlung stehender Bestände. Allg. Forst- u. Jagdztg. 100. Jahrgang (1924), Heft 8, S. 360.

[3]) Vergl. die einschlägigen Arbeiten von Kopezky, Gehrhardt, Speidel.

[4]) Ertragstafeln für Eichen, Buchen, Tannen, Fichten und Kiefern. Berlin 1923.

mendes, etwas modifiziertes Verfahren angewendet, das, einfach und übersichtlich in der Rechnung, vollkommen genaue Werte für die verlangte Bedingung ergibt. —

Für die vorausgesetzte Bedingung, daß $y = a + bx$ ist, wurden in 5 Fällen Werte für x und y genau erhoben[5]). Es müssen dann gleichzeitig folgende 5 Bedingungsgleichungen bestehen:

d	x\`	y\`	
14,4	0,0163	0,1392	$m_1 a - n_1 b = 0_1$
17,3	0,0235	0,2186	$m_2 a - n_2 b = 0_2$
18,7	0,0275	0,2666	:
22,1	0,0384	0,3876	:
25,2	0,0499	0,5100	$m_5 a - n_5 b = 0_5$

und daraus die Normalgleichungen für die Unbekannten a und b:

$$\begin{aligned} [mm]\,a - [mn]\,b &= [mo] \\ [nm]\,a - [nn]\,b &= [no] \end{aligned} \quad \ldots . (2)$$

Da in unserem Falle m, der Koeffizient von a, gleich 1, n = x\` und o = y\` ist, wird die Berechnung nach dem einfachen Schema geführt:

m	n	o	m m	m n	n n	m o	n o	y = a + bx
1	0,0163	0,1392	1	0,0163	0,000266	0,1392	0,002269	0,1406
1	0,0235	0,2186	1	0,0235	0,000552	0,2186	0,005137	0,2202
1	0,0275	0,2666	1	0,0275	0,000756	0,2666	0,007332	0,2644
1	0,0384	0,3876	1	0,0384	0,001475	0,3876	0,014884	0,3850
1	0,0499	0,5100	1	0,0499	0,005539	0,5100	0,025449	0,5121
			5	0,1556	0,005539	1,5220	0,055071	

$$\begin{array}{llll} 5\ a + 0{,}1556\ b = 1{,}5220 & \times\ 311{,}2 \\ 0{,}1556\ a + 0{,}005539\ b = 0{,}055071 & \times\ 10{,}000 \\ \hline -\ 1556\ a \pm 48{,}4227\ b = -\ 473{,}65 \\ -\ 1556\ a + 55{,}39\ b = -\ 550{,}71 \\ \hline 6{,}97\ b = 77{,}06 & 5\ a = -\ 1{,}720\ + 1{,}522 \\ b = 11{,}056 & a = -\ 0{,}0396 \end{array}$$

Die auf diese Weise gefundenen Konstanten ergeben also eingesetzt die genaue Gleichung der den Punkten am besten entsprechenden Geraden:

$$y = -\,0{,}0396 - 11{,}056\ x.$$

Hierdurch ist auch ihre genaue zeichnerische Bestimmung möglich, indem man für irgend einige Werte von x die zugehörigen Werte für y berechnet. Geschieht dies z. B. für die ursprünglichen Größen von x, so erhalten wir die in Spalte 3 der nachstehenden Tabelle 1 enthaltenen Zahlen für y. Diese ermöglichen uns die Fehler (Abweichungen) gegenüber den wirklich beobachteten Werten ihrer Größe und ihrem Vorzeichen nach zu beurteilen (vgl. Tab. 1). Zum Vergleich sind auch die in der genannten Zusammenstellung auf andere Weise erhaltenen Werte angegeben.

Die gerechneten Werte für y kommen den beobachteten (y\`) sehr nahe, und die Summe aller Abweichungen ist nahezu Null. Trägt man diese Punkte graphisch auf, so müssen sie genau auf einer geraden Linie liegen.

Diese Form der Gleichung einer Geraden gestattet auf den ersten Blick über ihre Lage innerhalb eines Achsensystems Genaues auszusagen. Die erste Konstante a bezeichnet bekanntlich den Abschnitt auf der y- (Ordinaten-) Achse, der, je nach dem Vorzeichen, oberhalb und unterhalb der x-Achse gelegen sein kann. — Die zweite Konstante b ist der Richtungs-Koeffizient der Geraden und numerisch gleich der Tangente ihres Neigungswinkels.

Ist die Gerade bereits zeichnerisch gegeben (s. Fig. 1), so können die Konstanten direkt aus der Zeichnung abgelesen werden. Zieht man durch den

[5]) Obiges Beispiel ist der Hessischen Probefläche Nr. 1a (Kiefer) entnommen, (Siehe Gehrhardt, Der arithm. Mittelstamm, Anhang S. 13.), wobei x\` = g (Grundfläche) und y\` = M (Masse) bedeuten.

Tabelle 1.

Beobachtet		Gerechnet			nach Gehrhardt				
x`	y`	y	y — y`		y	y — y`		ρ	$\frac{a^2}{2}$
1	2	3	4		5	6		7	8
0,0163	0,1392	0,1406	+ 14		0,1360		— 32	11,39	497
0,0235	0,2186	0,2202	+ 16		0,2180		— 6	11,50	496
0,0275	0,2666	0,2644		— 22	0,2640		— 26	11,38	492
0,0384	0,3876	0,3850		— 26	0,3880	+ 4		11,30	495
0,0499	0,5100	0.5121	+ 21		0.5180	+ 80		?	499
			+ 51	— 48		+ 84	— 64		
			[v] = 0,0003			[v] = 0,0020			

Ursprung des Achsensystems eine Parallele zur gegebenen Geraden, so schneidet diese die im Punkte 1 (10, 100 oder 0,1, 0,01) errichtete Ordinate, die wir kurz die „Einser-Ordinate" nennen wollen, im Abstande b von der x-Achse. a wird direkt auf der y-Achse abgelesen.

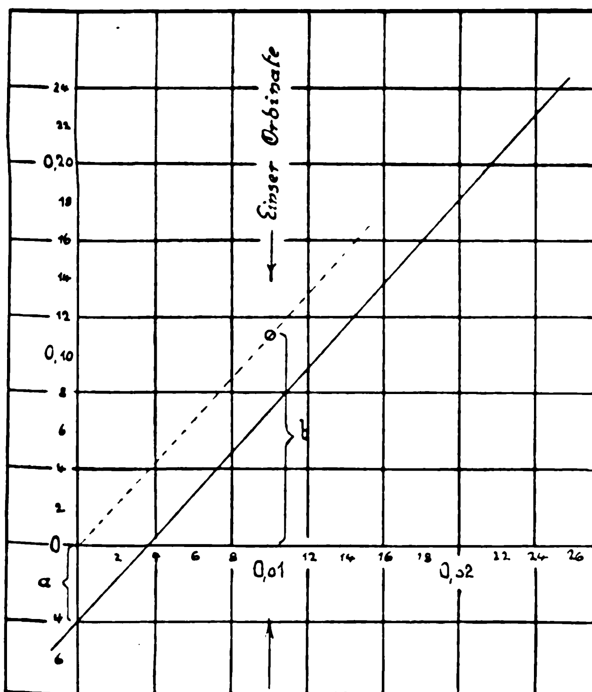


Fig. 1.

Für $x = 1$ ist nämlich $b = y - a$. Wählen wir nun aus praktischen Gründen die Ordinate im Punkte $x = 0{,}01$ als „Einser-Ordinate", so erhalten wir für

$$b = \frac{y - a}{x} = \frac{y - a}{0{,}01} = \frac{0{,}111}{0{,}01} = 11{,}10$$

a = Ablesung auf der y-Achse = — 0,04.

Zerlegung der Geraden in ihre Faktoren.

Sieht man in der Gleichung, $y = a + bx$, y als das Produkt zweier Faktoren an, deren einer x ist, und stellt die Gleichungen für diese Faktoren auf, so erhält man zwei neue Funktionen von x. Diese lauten,

wenn $y = y_1 \cdot y_2$ und $y_1 = x$

ist:

$$y_1 = x,$$

$$y_2 = \frac{y}{y_1} = \frac{y}{x} = \quad b + \frac{a}{x}.$$

Die erste entspricht der Gleichung einer Geraden, die durch den Koordinatenanfangspunkt geht und unter 45° geneigt ist ($\operatorname{tg} \alpha = 1$); sie hat für uns weiter keine Bedeutung. Die zweite Gleichung läßt sich nach einfacher Umwandlung auf die Form

$$x \cdot \left(\frac{y}{x} - b\right) = a \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

bringen. Da a für alle Werte, die x und y annehmen können, konstant ist, entspricht obige Form der Gleichung einer gleichseitigen Hyperbel, bezogen auf zwei rechtwinklige Achsen als ihre Asymptoten.

Die Zerlegung der Geraden in ihre Faktoren, die als Funktionen zeichnerisch darstellbar sein müssen, läßt sich für eine große Anzahl von Punkten auf graphische Weise sehr leicht und schnell durchführen. — Ganz ähnlich, wie sich die Multiplikation zweier Größen (Strecken) graphisch vornehmen ließ (vergl. meine graphische Massenermittlung), habe ich für obigen Zweck ein einfaches graphisches Divisionsverfahren gefunden, das mir bei meinen Untersuchungen viel zeitraubendes Rechnen ersparte.

Wir haben also Ordinatenwerte (y) durch ihre Abszissen (x) zu dividieren. In Fig. 2 ist eine Gerade

($y = -0{,}2 + x$) gegeben. Diese schneidet die y-Achse in ihrem negativen Teil (daher $a = -0{,}2$) und ist unter 45° gegen die x-Achse geneigt; die Tangente ihres Neigungswinkels somit $\operatorname{tg} \alpha = b = 1$. — Wollen wir die Zerlegung für irgendeinen Punkt B der Geraden vornehmen, so brauchen wir nur von diesem Punkte nach dem Ursprung 0 einen Strahl zu ziehen, wobei dieser auf der „Einserordinate" den verlangten Faktorenwert abschneidet (ES). Der so erhaltene Punkt S wird durch Parallelverschiebung zur Ordinate von B zurückgeführt, wodurch die richtige Lage des Punktes P im Graphikon bestimmt ist. In Fig. 2 ist eine Reihe solcher Punkte konstruiert worden, deren Verbindung den Ast einer gleichseitigen Hyperbel ergibt.

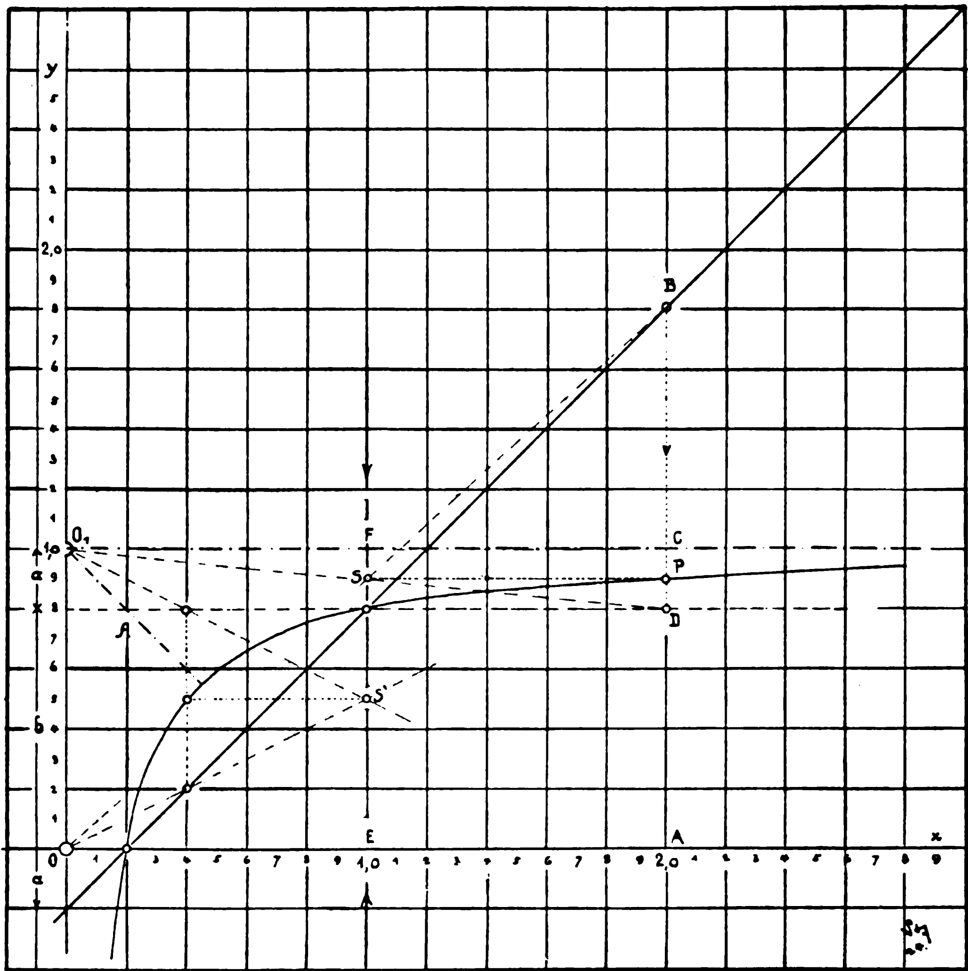


Fig. 2.

Der Beweis für die Richtigkeit dieses Vorganges läßt sich aus der Ähnlichkeit der beiden Dreiecke O A B und O E S herleiten. Es verhält sich nämlich

$$OA : OE = AB : ES.$$

Ist ferner

$$OA = x$$
$$AB = y$$
$$OE = 1$$
$$ES = AP, \text{ so ist}$$
$$x : 1 = y : AP \text{ und}$$
$$AP = \frac{y}{x},$$

P also ein Punkt der Hyperbel.

Die erste Asymptote dieser Hyperbel ist die y-Achse, die zweite eine zur x-Achse parallele Linie, die von ihr um den Betrag der zweiten Konstante b entfernt ist. Ihre genaue Lage ist konstruktiv jederzeit zu bestimmen durch Parallelverschiebung der Geraden selbst, bis diese durch den Ursprung 0 geht. Diese schneidet dann auf der Einserordinate den Abstand $EF = b$ ab (es ist $\operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{x}$, und für $x = 1$ ist $\operatorname{tg} \alpha = y$).

Nun kann es allerdings vorkommen, daß die Gerade sehr steil ansteigt und somit ihr oberer Teil außerhalb der Zeichnung fällt. Würde man diese auch in der nötigen Größe anfertigen, so würden sich doch sehr schlechte Schnitte ergeben. Ich empfehle daher für solche Fälle folgendes zweite graphische Verfahren.

Nach Einlegung der Asymptote für die zu zeichnende Kurve (Hyperbel) muß für jeden Punkt derselben das Produkt der Abstände von den Asymptoten konstant und gleich a sein $\left[x \cdot \left(\frac{y}{x} - b\right) = a\right]$. Zieht man nun im Abstande a eine parallele Hilfslinie zur Asymptote (diese schneidet die Gerade nach obigem auf der Einserordinate!), so schneiden die Strahlen von O_1 (Asymptoten-Schnittpunkt) nach den entsprechenden Punkten (D) auf der Hilfslinie die Einser-Ordinate in den gesuchten Abständen (E S).

Der Beweis fußt wieder auf der Ähnlichkeit zweier Dreiecke O_1CD und O_1FS:

$$O_1C : O_1F = CD : FS$$

und da

$$O_1C = OA = x$$
$$O_1F = OE = 1$$
$$CD = a$$
$$FS = CP,$$

so verhält sich

$$x : 1 = a : CP \quad \text{und}$$
$$CP \cdot x = a,$$

d. h. der Punkt P liegt auf der Hyperbel.

Diese Zerlegung einer Kurve („Produktenkurve") läßt sich natürlich auch bei gebrochenem oder gekrümmtem Verlauf derselben vornehmen, nur weicht dementsprechend dann auch die „Faktorenkurve" mehr oder weniger von der theoretischen Form einer Hyperbel ab. — Die Produkten- und Faktorenkurve, in unserem Falle also die Gerade und ihre Hyperbel, haben stets zwei Punkte gemeinsam, und zwar liegt der eine Schnittpunkt auf der „Einser-Ordinate" im Abstand b + a von der Abszissenachse, der andere auf der x-Achse selbst im Abstande $-\frac{a}{b}$ vom Ursprung entfernt. Dies kann ohne weiteres aus der Figur abgeleitet werden. (Bezeichnet man den Abstand des Schnittpunktes von 0 mit i, so ist

$$\operatorname{tg}\alpha = -\frac{a}{i} \text{ und } i = -\frac{a}{\operatorname{tg}\alpha} = -\frac{a}{b}\Big).$$

Wenden wir diese graphische Zerlegung auf mehrere Gerade gleicher Neigung an, so müssen natürlich die Hyperbeläste der gleichen Asymptote angehören (da tg $\alpha = b$ konstant) und symmetrisch zu derselben gelagert sein. Vergl. Fig. 3. — Ist a negativ, so ist

$$\left(-\frac{a}{b}\right) \text{ positiv und}$$
$$b + a < b, \text{ d. h.}$$

die Hyperbel liegt unterhalb der horizontalen Asymptote und wir haben einen steigenden Hyperbelast. — Für positive Werte von a gilt das Umgekehrte: Die Hyperbel liegt oberhalb der Asymptote und fällt mit steigenden Werten für x. Geht die Gerade durch den Ursprung, wird also $a = \pm 0$, so wird $y = b$, d. h. die Hyperbel fällt mit ihrer Asymptote zusammen.

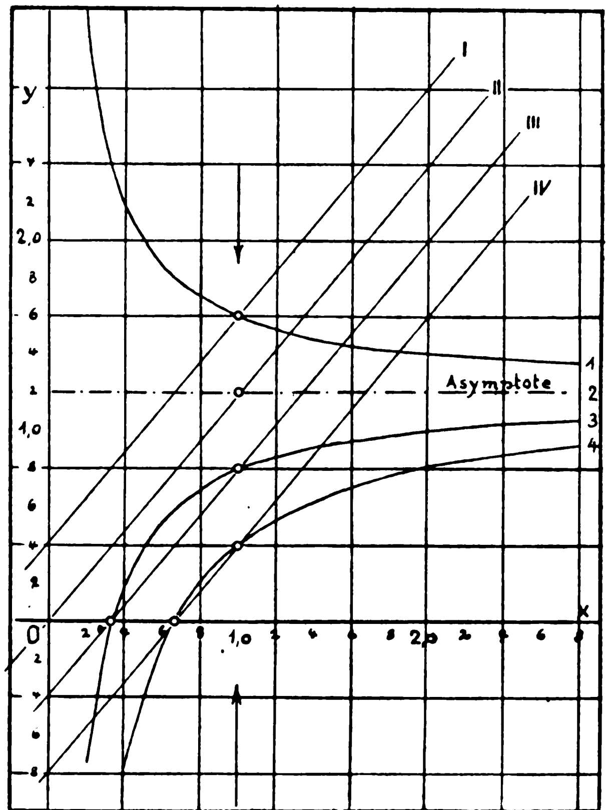


Fig. 3.

Die Hyperbel.

Wie im vorigen Abschnitt rechnerisch und graphisch gezeigt wurde, können wir jede lineare Funktion als Produkt zweier anderer Funktionen ansehen, deren eine eine Gerade ($y_1 = x$), deren andere eine Hyperbel darstellt.

Die allgemeine Form der Gleichung einer Hyperbel, bezogen auf zwei Achsen als ihre Asymptoten, lautet:

$$x \cdot y = -\frac{A^2}{2}.$$

Da die erste Asymptote nicht mit der x-Achse zusammenfällt, sondern im Abstande b zu ihr parallel läuft, erhalten wir die Gleichung

$$x \cdot (y - b) = a \quad \ldots \ldots \ldots (4)$$

d. h. also, das Produkt der Abstände von den beiden Asymptoten ist für jeden Punkt der erhaltenen Kurve konstant, und zwar gleich dem Abschnitt der Geraden auf der y-Achse. Es ist also

$$a = -\frac{A^2}{2} \text{ und}$$

$$A = \pm \sqrt{2a} \quad \ldots \ldots \ldots (5)$$

wodurch eine einfache Beziehung zwischen dem Abschnitte a einer Geraden auf der y-Achse und dem Durchmesser ihrer Hyperbel gegeben ist. In Fig. 2 ist a = — 0,2, daher A = ± 0,63.

Angewandter Teil.

Wie schon eingangs erwähnt, werden sich die weiteren Betrachtungen mit den Gesetzmäßigkeiten im Wachstum unserer Waldbäume beschäftigen. Diese lassen sich, wie zuerst Kopezky für die Masse und dann Gehrhardt für die „Grundwalze" und die „Formgrundfläche" nachgewiesen hat, als lineare Funktionen der Stammgrundfläche darstellen.

„Forstrat Kopezky hat nun", wie v. Guttenberg in seiner Holzmeßkunde[6]) sagt, „in weiterer Ausbildung der an sich fruchtbaren Idee der Benutzung der Massenkurve die weitere, für den Einblick in die Bestandesverhältnisse und für deren praktische Anwendung bedeutsame Entdeckung gemacht, daß die nach Grundflächenstufen (anstatt nach Durchmesserstufen) aufgetragenen Holzmassen, sowie auch die Produkte gh und gf der betreffenden Stämme arithmetische Reihen erster Ordnung bilden, somit graphisch durch eine gerade Linie darstellbar sind. — Damit ist nicht nur eine größere Sicherheit in der Feststellung der Massenlinie, sondern auch die Möglichkeit einer genaueren Berechnung der den Stämmen irgendeiner Stärkestufe zukommenden Holzmasse gegeben."

Dieses von Forstrat Kopezky[7]) stammende Verfahren der Massenlinie wurde dann von Prof. Dr. Speidel[8]) zu seinem Massenkurven-Verfahren weiter ausgebaut. —

[6]) v. Guttenberg, Holzmeßkunde, XII. Abschn. d. Handb. d. Forstwissenschaft. Tübingen 1912.

[7]) Siehe Zentralblatt f. d. g. Forstwesen 1891, S. 303, 1895, S. 511 und 1899 S. 471.

[8]) Speidel, Beiträge zu den Wachstumsgesetzen des Hochwaldes. Tübingen 1893.

In einer späteren Veröffentlichung schreibt Kopezky[9]): „Das Zutreffen der Geradlinigkeit der gh- und gf-Linie wurde induktiv und unabhängig von meinen deduktiven Untersuchungen auch von Oberförster Dr. E. Gehrhardt für Fichte gefunden und von diesem auch zuerst veröffentlicht. Siehe dessen Werk: ‚Die theoretische und praktische Bedeutung des arithmetischen Mittelstammes.' — Meiningen 1901." Seit dieser Veröffentlichung ist es das weitere Verdienst Prof. Dr. Gehrhardts, die praktische Auswertung dieser Gesetzmäßigkeiten für die Aufstellung von Ertragstafeln vorgenommen zu haben.

Diese linearen Zusammenhänge zwischen Stammgrundfläche (g) einerseits und den Massenkomponenten anderseits wurde also bereits von mehreren Seiten erkannt und wissenschaftlich begründet, weshalb das Bestehen dieser Beziehungen für unsere Betrachtungen als erwiesen gelten kann. — Leider standen mir für meine Untersuchungen auf diesem interessanten und fesselnden Gebiet der Wachstumslehre außer der kurzen Besprechung oben angeführter Abhandlungen in der Holzmeßkunde von Guttenberg nur die Speidelschen Beiträge zu den Wachstumsgesetzen des Hochwaldes zur Verfügung, da diese Schrift allein noch im Buchhandel zu haben war. — Erst später gelang es mir durch die Güte Professor Dr. Gehrhardts in seine eigenen früheren Veröffentlichungen sowie auch in einige Abhandlungen Kopezkys Einblick zu nehmen, indem mir jener die genannten Schriften in liebenswürdiger Weise zur Verfügung stellte. Besonders wertvoll waren für mich die im Anhang seines Werkes über den arithmetischen Mittelstamm enthaltenen zahlreichen Probeflächen, die mich erst instandsetzten, meine meist auf induktiv-graphischem Wege erhaltenen Beziehungen mit einwandfreiem Material zu belegen. — Es ist mir daher eine willkommene Pflicht, Herrn Professor Dr. Gehrhardt auch an dieser Stelle meinen besonderen Dank auszusprechen.

Die Bestandes-Analyse.

Wenn von einer bestimmten Grundfläche an die Massenelemente (gf, gh und m) eines Bestandes mit steigender Grundfläche linear wachsen, so müssen diese Gesetzmäßigkeiten durch einfache Gleichungen festzulegen sein. Ferner müssen die für jeden Bestand konstanten Glieder dieser Gleichungen ein Charakteristikum für den betreffenden Bestand sein. — Vielleicht bestehen zwischen diesen Konstanten innerhalb

[9]) Siehe Ö. V. f. F. 1902, Heft 3.

eines Bestandes Beziehungen, die für die Zusammenhänge der Massenelemente untereinander von Wert sein können. — Schließlich müßte sich die Änderung dieser charakteristischen Konstanten für verschiedene Bestände untersuchen und die für diese Änderungen maßgebenden Faktoren bestimmen lassen.

Um diese gegenseitigen Beziehungen an einem praktischen Beispiel darzulegen, habe ich die Probefläche Nr. 42, Fichte III. Bonität, Alter 58 Jahre, von den oben angeführten Gehrhardtschen Probeflächen ausgewählt, und die dort enthaltenen Ziffern sollen auszugsweise hier wiedergegeben werden.

Tabelle 2.

d	g	h	gh	f	gf	m	fh	
12	0,0113	·	0,1077	0,638	0,00722	0,0774	6,84	$c = -0{,}8757$
16	0,0201	·	0,2797	559	0,01124	0,1573	7,82	$p = 9{,}0657 - \frac{0{,}024829}{g}$
20	0,0314	·	0,5008	522	0,01639	0,2602	8,28	
24	0,0452	·	0,7711	502	0,02270	0,3858	8,53	$\rho = \frac{m_{II} - m_I}{g_{II} - g_I} = -9{,}09$
17,5 Mittelstamm	0,0241	14,85	0,3587	0,5415	0,01308	0,1941	8,08	$g(\rho - hf) = -\frac{A^2}{2} = -2{,}54$

In der genannten Zusammenstellung gibt Gehrhardt die bereits nach einer geraden Linie ausgeglichenen Werte für gh, gf und m an. Wir können also die Güte der Ausgleichung nach dem Gaußschen Verfahren nicht feststellen, da die an den gefällten Probestämmen erhobenen Maße nicht vorliegen. — Das im allgemeinen Teil durchgeführte Beispiel einer solchen Rechnung entspricht der in der Gehrhardtschen Schrift ebenfalls enthaltenen Hessischen Probefläche Nr. 1a für Kiefer. Die Werte x' und y' sind identisch mit g (Grundfläche) und m (Masse), sodaß die dort berechneten Konstanten a und b und die nach diesen aufgestellte Gleichung sich auf die Massenlinie dieser Probefläche beziehen. Die nach dieser Gleichung berechneten Massen weichen von den Gehrhardtschen etwas ab, da dessen Massenlinie fast genau durch die Punkte für d = 17,3 und 22,1 geht, daher die größeren Abweichungen bei den andern Punkten. (Vergl. Tab. 1.)

Trägt man nun die in Tabelle 2 enthaltenen Werte für gh, gf und m graphisch nach ihren Grundflächen auf, so erhält man die drei Wachstumsgeraden des Bestandes (siehe Fig. 4). Wir wollen diese einzeln behandeln und nachher ihre Beziehungen untereinander feststellen.

gh und h.

Für das Produkt aus Stammgrundfläche und Höhe, das Kopezky in Anlehnung an Weise „Faktor zur Formzahl" oder „Formzahlfaktor", Gehrhardt dagegen „Grundwalze" nennt, können wir die Gleichung aufstellen:

$$gh = a_1 + b_1 g \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

Zerlegen wir dieses Produkt, indem wir durch den einen Faktor g dividieren, so erhalten wir

$$h = b_1 + \frac{a_1}{g} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

oder $g(h - b_1) = a_1$.

Dies ist die Gleichung für die Höhenkurve des Bestandes, die, wie schon gezeigt wurde, dem Aste einer gleichseitigen Hyperbel entspricht. (Vergl. auch Kopezky und Gehrhardt a. a. O.) Für diese rechnerische Zerlegung können wir mit Vorteil unser graphisches Verfahren anwenden, das sehr rasch eine genügende Anzahl von Punkten liefert, nach welchen die theoretische Höhenkurve gezeichnet werden kann. Verbindet man nämlich irgend einen Punkt ($g_n h_n$) auf der gh-Linie mit dem Ursprung 0, so schneidet dieser Strahl auf der Einserordinate die entsprechende Höhe (h_n) ab. Diese ergibt auf der Ordinate von $g_n h_n$ aufgetragen (parallel verschoben) die richtige Lage des Punktes für h_n auf der Höhenkurve. (Siehe Fig. 2 und 4.)

Die nach den Grundflächen aufgetragenen Höhen eines Bestandes folgen also dem Aste einer gleichseitigen Hyperbel. Dieses Gesetz hatten, wie ich erst nachträglich erfuhr, bereits Kopezky und Gehrhardt nachgewiesen. Daß diese Tatsache auch auf graphischem Wege ihre Bestätigung gefunden, ist vielleicht

von geringerer Bedeutung als das Verfahren selbst. Wenn durch die Fällung einiger Probestämme die gh-Linie gegeben ist, so kann durch eine einfache

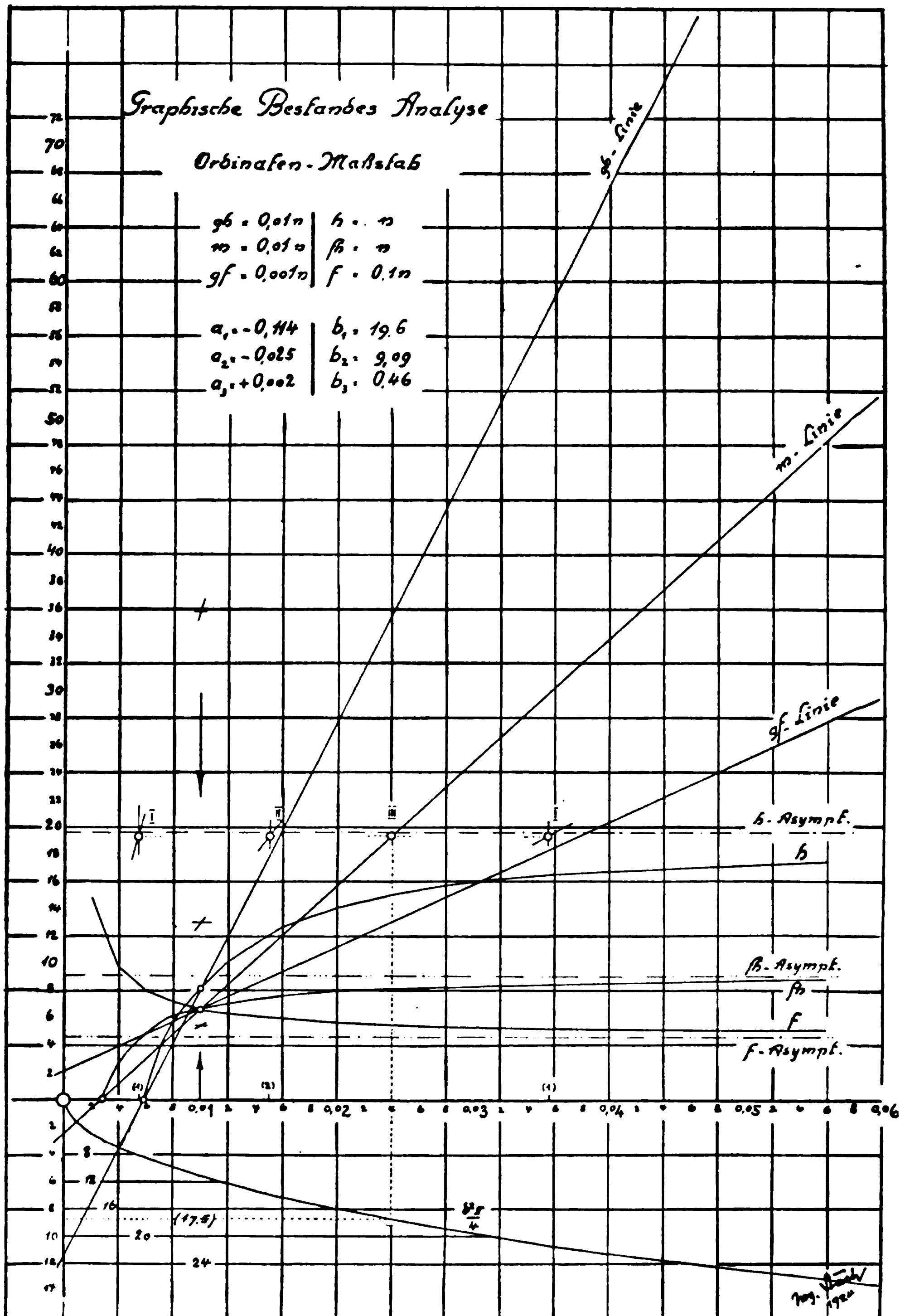


Fig. 4.

Konstruktion sofort die für den Bestand charakteristische Höhenkurve in übersichtlicher Weise ohne jede Rechnung gezeichnet werden.

Leider sind in den Gehrhardtschen Probeflächen in der Spalte für h keine Höhen enthalten, sonst könnten diese mit den Kurvenwerten verglichen werden. Der für die Probefläche angegebene Mittelstamm liegt bei d = 17,49 und weist eine Höhe von 14,85 m auf. Mittels der unterhalb des Diagramms

angebrachten Kreisflächenkurve ist es möglich, von den Durchmessern sofort auf die Flächenstufen überzugehen. Für $d = 17{,}49$ cm erhält man auf der Höhenkurve genau den Wert 14,85 m. Ich habe für einige Hessische Probeflächen (Kiefer), wo die Höhen der Probestämme angegeben sind, dieselben nachträglich eingezeichnet und gefunden, daß von den Probestammhöhen einige genau auf die aus der gh-Linie abgeleitete Höhenkurve fielen und die anderen ganz nahe teils unter, teils über dieselbe zu liegen kamen. —

Die Höhenkurve läßt sich natürlich nach oben und unten beliebig weit durch die Konstruktion fortsetzen. Doch ist der untere, steil abfallende Teil, der sich schließlich mit der gh-Linie auf der x-Achse schneiden muß, unsicher. Dies liegt daran, daß die gh-Linie nicht durch den Ursprung geht. Ich neige ebenfalls zu der von Gehrhardt ausgesprochenen Ansicht, daß die Wachstumsgeraden sehr gestreckte Hyperbeläste darstellen, die in ihrem unteren Verlauf sich gegen den Ursprung 0 krümmen. Wie schon von anderer Seite bewiesen, kommt aber dieser Teil der Geraden für den Bestand meist überhaupt nicht in Frage, weil diese Höhen, zumindest im Hauptbestande, gar nicht anzutreffen sind. Selbst für genaue Untersuchungen kann die gh-Linie als vollkommen gerade Linie angesehen werden. Mit Ausnahme des untersten Teiles entspricht also auch die Höhenkurve den wirklichen Bestandeshöhen. Der Grenzwert für die Höhenentwicklung des Bestandes ist durch die Asymptote bezw. durch die Konstante b_1 gegeben. Dies führt uns zur Betrachtung der Konstanten selbst.

Nach Gleichung (7) ist $a_1 = g\,(h - b_1)$. b_1 muß immer größer sein als h, sonst würde a_1 positiv werden und die Hyperbel oberhalb der Asymptote liegen und somit die Höhen mit zunehmenden Durchmessern fallen. a_1 wird daher immer negativ sein, d. h. die gh-Linie muß die y-Achse immer unterhalb der Abszissenachse schneiden. — Wird $h = b_1$, was bei vollkommen gleichwüchsigen Beständen eintreten kann, so wird $a_1 = 0$; die gh-Linie geht dann durch den Ursprung, und die Höhenkurve fällt mit der Asymptote zusammen, d. h. sämtliche Bestandeshöhen sind einander gleich.

Nach Gleichung (6) erhält man für $b_1 = h - \frac{a_1}{g}$. Da a_1 immer negativ oder höchstens gleich Null sein kann, wird $\frac{a_1}{g}$ immer positiv sein, b_1 immer größer oder gleich h. Da $b_1 = \operatorname{tg} \alpha$, die Neigung der gh-Linie zur x-Achse aber mit der Bestandesmittelhöhe zu wachsen pflegt, ist b_1 ein Kriterium für die Höhenentwicklung des Bestandes und somit abhängig von den Standortsverhältnissen. Auf diese Abhängigkeit wird später noch zurückzukommen sein.

Die Konstanten können direkt aus dem Graphikon der Bestandes-Analyse abgelesen werden. Als Maßstab für unsere Darstellung wurde für die Ordinatenteilung nur eine Skala angebracht, die, wie wir sehen werden, für ganz verschiedene Werte und Größen verwendet werden kann. — Eine gh-Einheit entspricht 0,01 Einheiten der Teilung, es ist also $gh = 0{,}01\,n$, wenn mit n (= 2,5 mm) die Ordinateneinheit bezeichnet wird. h wurde gleich n angenommen, d. h. die Ablesung entspricht direkt den Höhen. — Es ist dann auch die Ablesung für $a_1 = 0{,}01\,n$ und die für $b_1 = n$.

Wir erhalten demnach für die Konstanten

$$a_1 = -0{,}114 \quad \text{und} \quad b_1 = 19{,}6$$

und als Gleichung für die Höhenkurve

$$h = 19{,}6 - \frac{0{,}114}{g}.$$

Die rechnerische Bestimmung der Konstanten ergab für $a_1 = -0{,}1145$ und für $b_1 = 19{,}594$. $b_1 = 19{,}6$ stellt die Maximalhöhe für den konkreten Bestand dar. Für den angegebenen Durchmesser des Mittelstammes von 17,5 cm erhalten wir nach unserer Gleichung

$$h_m = 19{,}6 - \frac{0{,}114}{0{,}024} = 19{,}6 - 4{,}75 = 14{,}85 \text{ m},$$

welche Höhe mit der in der Probefläche Nr. 42 angegebenen (14,85) genau übereinstimmt.

gf und f.

Das Produkt aus Stammgrundfläche und Formzahl nennt Kopezky analog „Faktor zur Höhe" oder „Höhenfaktor", während Gehrhardt hierfür den Ausdruck „Formgrundfläche" prägte. Nach zugehörigen Grundflächen aufgetragen, liegen diese Produkte gf auf einer geraden Linie, für die wir die Gleichung

$$gf = a_2 + b_2 g \quad \ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

aufstellen können. Durch Zerlegung des Produktes (Division durch g) erhalten wir eine Gleichung für die Formzahl:

$$f = b_2 + \frac{a_2}{g} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (9)$$

die als der mathematische Ausdruck für die Formzahlkurve eines Bestandes angesehen werden kann. Einfacher und schneller als durch Rechnung erhalten wir die einzelnen Punkte dieser Kurve wieder durch unser graphisches Verfahren, das in der Konstruktion

ganz gleich wie früher geführt wird. (Siehe Fig. 2 und 4.)

Ist a_2 positiv, so müssen wir einen fallenden, und umgekehrt einen ansteigenden Ast einer Hyperbel erhalten. Geht die gf-Linie durch 0, so fällt die Hyperbel mit ihrer Asymptote zusammen, die Formzahlkurve wird eine gerade Linie, die im Abstande b_2 zur x-Achse parallel läuft, d. h. die Formzahl ist für alle Stämme eines Bestandes gleich.

Als Maßstab wurde in Fig. 4 für $gf = 0{,}001\,n$ und für $f = 0{,}1\,n$ gewählt, daher auch $a_2 = 0{,}001\,n$ und $b_2 = 0{,}1\,n$. Die Ablesung ergibt demnach

$$a_2 = +\,0{,}002, \qquad b_2 = 0{,}46.$$

(Durch Rechnung erhält man für $a_2 = +\,0{,}0021$ und für $b_2 = 0{,}456$.) Die für diesen Bestand geltende Formzahlgleichung lautet demnach:

$$f = 0{,}46 + \frac{0{,}002}{g}.$$

Für den Mittelstamm der Probefläche ist die Formzahl von $f = 0{,}541_5$ angegeben; unsere Formel ergibt:

$$f = 0{,}456 + \frac{0{,}0021}{0{,}0241} = 0{,}456 + 0{,}0871 = 0{,}543.$$

Die Formzahl des untersuchten Bestandes kann also nie den Wert von $b_2 = 0{,}456$ erreichen, da die Formzahlkurve dann schon in ihre Asymptote übergehen würde.

m und fh.

Daß die nach ihren Grundflächen aufgetragenen Stammassen eines Bestandes auf einer geraden Linie, der „Massenlinie", zu liegen kommen, ist am frühesten erkannt worden und ist es das Verdienst Kopezkys, diese wichtige Gesetzmäßigkeit aufgefunden zu haben. Auf dieser Tatsache weiterbauend, hat Kopezky das nach ihm benannte Massenlinienverfahren zur Massenermittlung von Beständen entwickelt. In einer späteren Veröffentlichung[10]) — leider sind mir die früheren Abhandlungen nicht zugänglich — stellt Kopezky bereits eine Stammgleichung auf:

$$V_{a+m} = R - (a + m - 1)\, s \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Diese Formel ist meines Erachtens viel zu umständlich und hat sich auch, soviel mir bekannt, in der Praxis nicht eingeführt. Die Tatsache, daß die Masse eine Funktion der Grundfläche ist, läßt sich viel klarer durch die Gleichung:

$$m = a_3 + b_3 g \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (10)$$

zum Ausdruck bringen. Da die Masse m das Produkt aus den beiden Faktoren Grundfläche (g) und Formhöhe (fh) ist, erhalten wir durch Zerlegung obiger Funktion die Formhöhengleichung

$$fh = b_3 + \frac{a_3}{g} \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; (11)$$

Dieser Gleichung entspricht die Formhöhenkurve, die durch unser graphisches Verfahren, ebenso wie früher die Höhen- und Formzahlkurve, rasch bestimmt werden kann und die ebenfalls dem Aste einer gleichseitigen Hyperbel entspricht. — Nach dem gewählten Maßstab ist in Fig. 4 jede Ablesung für m mit 0,01 zu multiplizieren ($m = 0{,}01\,n$), während fh direkt abgelesen werden kann ($fh = n$). Ebenso ist auch $a_3 = 0{,}01$ und $b_3 = n$.

Ablesung aus dem Graphikon:

$$a_3 = -\,0{,}025, \quad b_3 = 9{,}1,$$

durch Rechnung wurde erhalten:

$$a_3 = -\,0{,}0253, \quad b_3 = 9{,}089.$$

Die „Formhöhengleichung" für die Probefläche Nr. 42 ist

$$fh = 9{,}09 - \frac{0{,}025}{g}$$

und erhält man nach derselben für eine beliebige Grundstärke, z. B. $d = 20$ cm,

$$fh = 9{,}089 - \frac{0{,}025}{0{,}0314} = 9{,}09 - 0{,}796 = 8{,}29,$$

während in der genannten Zusammenstellung der Wert 8,28 angegeben ist. b_3 stellt auch hier den Grenzwert dar, den die Formhöhe eines Bestandes theoretisch nie ganz erreichen kann.

Prof. Dr. E. Gehrhardt behandelt in seinem Werke über den arithmetischen Mittelstamm (siehe S. 3 u. f.) die bereits von G. Heyer vermutete Funktion

$$p = P - c + \frac{G}{g}\, c$$

und führt den Gedankengang Heyers[11]) über die Bedeutung und die Möglichkeiten der Verwirklichung dieser Funktion wörtlich an: „In dieser Gleichung bezeichnen P und p die Formhöhen (fh) zweier beliebiger Stärkestufen, G und g die den letzteren zukommenden Grundflächen; c ist eine für jeden Bestand durch die Beobachtung zu bestimmende Konstante. Die Produkte aus Höhe und Formzahl müssen demnach eine Funktion der Stammgrundfläche bilden."

[10]) Ö. V. f. F. 1902. Heft 4.

[11]) „Über die Ermittlung der Masse, des Alters und des Zuwachses der Holzbestände." Dessau 1852.

Im weiteren Verlauf bringt Gehrhardt (a. a. O. S. 22) den Nachweis, „daß, entgegen der Ansicht Heyers, die Funktion $p = P - c + \frac{G}{g} c$ sich sehr wohl mit vollkommen mathematischer Stetigkeit im Walde vorfindet."

Da die Heyersche Gleichung auch ausgedrückt werden kann

$$f_1 h_1 = f_2 h_2 - c + \frac{g_2}{g_1} c,$$

müßte die oben von uns aufgestellte Gleichung der Formhöhkurve (siehe Gleichung 11):

$$fh = b_3 + \frac{a_3}{g}$$

mit derselben identisch sein. — c setzt Gehrhardt gleich der Unbekannten $f_2 h_2 - \rho$. Wir erhalten also

$$f_1 h_1 = f_2 h_2 - (f_2 h_2 - \rho) + \frac{g_2}{g_1} (f_2 h_2 - \rho)$$
$$g_1 f_1 h_1 = g_1 f_2 h_2 - g_1 f_2 h_2 + g_1 \rho + g_2 f_2 h_2 - g_2 \rho$$
$$g_1 f_1 h_1 = g_2 f_2 h_2 + \rho (g_1 - g_2),$$

da aber Gehrhardt mit ρ den Abstand der Asymptote von der x-Achse bezeichnet, den wir stets gleich der Konstanten b_3 (Richtungs-Koeffizient der Geraden = tg α) gefunden haben, ist in unserem Falle $\rho = b_3$. Diese Bezeichnung in obige Gleichung eingesetzt und da gfh = m ist, ergibt sich

$$m_1 = m_2 + b_3 (g_1 - g_2) \ldots\ldots (12)$$

Für unseren Nachweis können wir diese auch ausdrücken durch

$$m_1 = g_2 f_2 h_2 + b_3 (g_1 - g_2)$$
$$= g_2 (f_2 h_2 - b_3) + b_3 g_1,$$

und da nach Gleichung (4)

$$g_2 (f_2 h_2 - b_3) = g_1 (f_1 h_1 - b_3)$$
$$= g (fh - b_3) = a_3$$ ist, folgt

$$m_1 = a_3 + b_3 g_1 \text{ oder allgemein}$$
$$m = a_3 + b_3 g$$

und erhalten durch Division durch g die Gleichung (11)

$$fh = b_3 + \frac{a_3}{g}.$$

Beide Gleichungen sind also vollkommen identisch. Abgesehen davon, daß die von uns in Vorschlag gebrachte Gleichung — deren allgemeine Form für Höhe, Formzahl und Formhöhe anwendbar ist — nicht nur einen einfacheren Bau hat, lassen ihre Konstanten auch direkte Schlüsse auf den jeweiligen Bestand zu. Diese Konstanten können, wenn irgendeine Wachstumslinie gegeben ist, direkt aus der Zeichnung abgelesen werden.

Da Gehrhardt für einige seiner Probeflächen und auch für die hier verwendete Nr. 42c, ρ, und g (ρ — hf) berechnet (siehe Tab. 2 rechts) und hierfür der Größe und dem Vorzeichen nach andere Werte erhalten hat, muß an dieser Stelle kurz darauf eingegangen werden.

Gehrhardt berechnet nach der auf S. 22 angegebenen Formel

$$c = \frac{f_I h_I - f_{II} h_{II}}{g_{II} - g_I} \cdot g_I$$

die Konstante c und erhält mittels ihr die Gleichung $p = 9{,}0657 - \frac{0{,}024829}{g}$, nach welcher die in Spalte 12 enthaltenen schräg gedruckten Formhöhen berechnet wurden. Die Heyersche Konstante c ist aber nur für die in der Gleichung enthaltene Formhöhe P, in diesem Falle für $f_{19} h_{19}$, konstant, für jede andere Formhöhe des gleichen Bestandes nimmt sie naturgemäß einen anderen Betrag an. Denn, wenn fh — ρ oder nach unserer Schreibweise $fh - b_3 = c$ gesetzt werden kann, ist

$$a_3 = g (fh - b) = g \cdot c$$
$$c = \frac{a_3}{g}.$$

Da a_3 aber für jeden Bestand konstant ist, muß c mit wachsenden Grundstärken abnehmen, d. h. variabel sein, und ist für den Bestand in keinerlei Weise charakteristisch. — Der von Heyer empfohlene Weg, den ich nur indirekt aus der Gehrhardtschen Schrift kennen lernte, liefert vollkommen richtige Formhöhen, doch halte ich ihn für einen Umweg, da erst auf möglichst viele Stellen seine Konstante c berechnet werden muß, die uns eigentlich über den Bestand gar nichts auszusagen vermag. Außerdem stützt sich diese Berechnungsart auf die an einem einzigen Stamm ermittelte Formhöhe (P), während in unserer Gleichung alle Formhöhen der gefällten Stämme auf die Konstanten a_3 und b_3 einwirken können.

Den Asymptotenabstand ρ berechnet Gehrhardt nach der Formel

$$\rho = \frac{g_I f_I h_I - g_{II} f_{II} h_{II}}{g_I - g_{II}} = \frac{m_I - m_{II}}{g_I - g_{II}};$$

dieser stellt sich für die untersuchte Fläche „im Durchschnitt gleich — 9,09". Diese Formel liefert aber positive Werte, denn die Asymptote liegt oberhalb der x-Achse, und ihr Abstand wird auf den positiven Teil der y-Achse gemessen. — Da ferner ρ gleich unserer Konstante b_3 ist, b_3 aber als Richtungs-Koeffizient der Geraden gleich tgα ist, so muß, wenn der Winkel positiv ist, auch seine Tangente positiv sein. Wir erhielten früher + 9,089, also bis auf das Vorzeichen den gleichen Betrag.

Schließlich ist der Ausdruck $g(\rho - hf) = -\frac{A^2}{2}$ an genannter Stelle mit — 2,54 angegeben. Aus unserer Massengleichung 11 folgt

$$g(fh - b_3) = a_3 = -\frac{A^2}{2},$$

für a_3, dem Abschnitt der Massenlinie auf der y-Achse, haben wir früher aber — 0,0253 erhalten. Dies ist ziffernmäßig fast genau der gleiche Betrag, doch mit wesentlich anderem Stellenwert.

Die Änderung der Masse bei variabler Grundfläche findet ihren Ausdruck in der Gleichung (12). Einer

Grundflächenzunahme von $(g_2 - g_1)$ entspricht demnach eine Massenzunahme von

$$z_m = m_2 - m_1 = -b_3(g_1 - g_2) \text{ oder}$$
$$z_m = b_3(g_2 - g_1),$$

das heißt die Massenzunahme geschieht proportional der Grundflächenzunahme, welcher Tatsache in der Praxis durch verschiedene Näherungsformeln (z. B. der Schneiderschen Zuwachsprozentformel) schon seit längerer Zeit Rechnung getragen wird. Es ist vielleicht auffallend, daß dieser Ausdruck von der Konstanten **a** unabhängig ist. Doch ist dies nur scheinbar der Fall, denn diese Konstante macht ihren Einfluß insofern geltend, als diese Gleichung erst von einer ganz bestimmten Grundfläche an ihre Gültigkeit erhält, und zwar in dem Abstande $-\frac{a}{b}$ von dem 0-Punkt. (Siehe Fig. 5.)

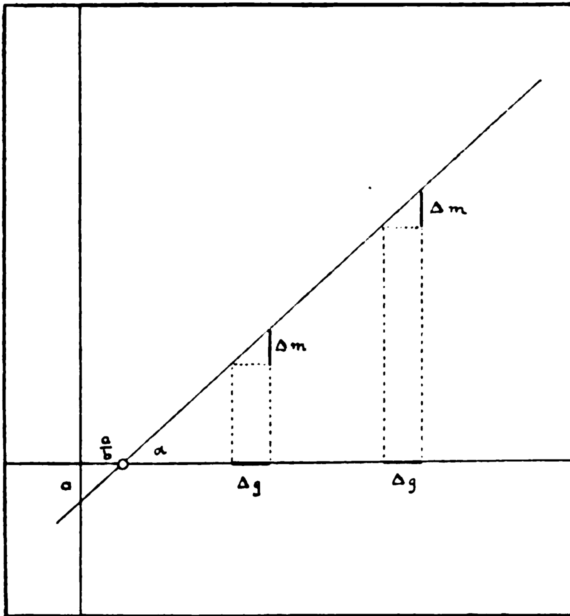


Fig. 5.

Diese Abschnitte der verschiedenen Wuchsgeraden auf der x-Achse bilden sowohl für Kopezky als auch für Gehrhardt die Ausgangspunkte ihrer interessanten Untersuchungen.

Die gegenseitigen Beziehungen der Massenkomponenten.

Nachdem wir den für die Bestandesanalyse angewandten graphischen Vorgang geschildert und, soweit es nötig war, durch mathematische Ausdrücke belegt haben, wenden wir uns wieder unserem Graphikon zu. (Siehe Fig. 4.)

Wenn es uns gelungen ist, einen Bestand — mit bloßer Zuhilfenahme von Bleistift und Lineal — so in seine einzelnen Komponenten (g, h, f und fh) aufzulösen, daß diese in ihrem gesetzmäßigen Verlaufe klar vor unseren Augen liegen und wir imstande sind, für jeden beliebigen Wert den zugeordneten andern abzulesen, so muß es auch möglich sein, auf graphische Weise die gegenseitigen Beziehungen dieser Komponenten untereinander auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen. Sind die Massenkomponenten für alle Stärkestufen gegeben, so müssen für eine beliebige Stärkestufe die Produkte

$$\left.\begin{aligned} gh \cdot \frac{gf}{g} &= gh \cdot f \\ gf \cdot \frac{gh}{g} &= gf \cdot h \\ g \cdot \frac{m}{g} &= g \cdot fh \end{aligned}\right\} = m$$

gleichzeitig denselben Wert ergeben.

Kontrolle I: **gh · f.** — Es wird die Ordinate $g_n h_n$ für die gewählte[12]) Grundfläche g_n in den Zirkel genommen, von 0 nach rechts auf der x-Achse aufgetragen und markiert (1). Mit dem zugehörigen Wert f_n geht man zur Einser-Ordinate, trägt f_n nach oben auf und zieht einen Strahl durch den so erhaltenen Punkt und 0. Dieser schneidet dann auf der Ordinate in der Marke (1) den Wert für m ab (Punkt I). Wird dieser Punkt parallel zu sich selbst verschoben, so muß er auf der Ordinate durch g_n in die Massenlinie fallen.

Kontrolle II: **gh · f.** — Die g_n zukommende Höhe h_n wird von 0 aus auf die x-Achse umgelegt und ihr Endpunkt bezeichnet (Marke 2). Dann wird $g_n f_n$ wieder auf der Einserordinate nach oben aufgetragen und ganz wie früher verfahren; wir erhalten so über (2) den Punkt II, der durch Verschiebung bis über g_n mit m zusammenfällt.

Kontrolle III: **g · fh.** — Die Formhöhe $f_n h_n$ wird über g_n abgegriffen und auf der Einserordinate nach oben aufgetragen. Der Strahl durch diesen Punkt und 0 geht durch m auf der Massenlinie (Punkt III).

Diese drei Bedingungen können nur dann erfüllt werden, wenn die drei Wachstumsgeraden (gh-, gf- und m-Linie) zueinander die richtige Lage haben. Den Beweis für die Richtigkeit dieses graphischen Verfahrens (Multiplikation von Strecken) habe ich bereits an anderer Stelle erbracht[13]). Die beiden zu multi-

[12]) In Fig. 4 wurde der Mittelstamm für diese Kontrollen benutzt; diese gelten jedoch in gleicher Weise für jeden anderen Stamm des Bestands.

[13]) Vergl. Graphische Massenermittlung, Allg. Forst- u. Jagdztg. 1924, Heft 8.

plizierenden Strecken können natürlich miteinander vertauscht werden, d. h. sie können wechselseitig auf der x-Achse oder Einserordinate aufgetragen werden, je nachdem man bessere Schnitte erhält.

Wie der Leser aus Fig. 4 und unseren Darlegungen ersehen hat, haben wir für ganz verschieden große Werte nur eine Ordinatenteilung verwendet. Dies hat gegenüber mehreren Teilungen den Vorteil größerer Übersichtlichkeit und bedeutender Vereinfachung der Konstruktion. Hat man einmal ein derartiges Graphikon entworfen, so bestehen für den Zeichner keine Zweifel über den Stellenwert der abgelesenen Zahlen, da diese sich nur in bestimmten Grenzen bewegen können. Für den weniger Geübten beheben die neben der Teilung notierten Koeffizienten (0,1 oder 0,01), mit denen die gemachte Ablesung n zu multiplizieren ist, jede Ungewißheit. — Der Maßstab kann beliebig gewählt werden, nur empfiehlt es sich, die Abszissen- und Ordinatenteilung konform, d. h. ziffernmäßig gleich groß, anzulegen, da sonst die Kontrollen einen vielfachen Wert der gesuchten Zahl ergeben würden.

Bei der zeichnerischen Zerlegung eines Bestandes (graphische Bestandesanalyse) ergeben sich aus der Darstellung einige weitere Folgerungen:

1. Jede der drei Wachstumsgeraden (gh-, gf- oder m-Linie) schneidet die aus ihr entwickelte Kurve (h-, f- oder fh-Kurve) zum erstenmal in der Einserordinate (für $g = 1$ wird $gh = h$, $gf = f$ und $m = fh$) und zum zweitenmal auf der Abszissenachse (für $gh = 0$ und $m = 0$ muß $h = 0$ und $fh = 0$ sein, da $g = -\frac{a}{b}$ einen endlichen Wert behält). Eine Ausnahme bildet nur die Formzahl, die theoretisch nur dann Null werden kann, wenn a_2 negativ ist; in diesem Falle schneidet sich die f-Kurve mit der gf-Linie ebenfalls auf der x-Achse.

2. Der Schnittpunkt zweier Wachstumsgeraden und der Schnittpunkt der aus ihnen abgeleiteten Kurven liegen stets auf der gleichen Ordinate.

3. Die Massenlinie fällt immer zwischen die gh- und gf-Linie. Die gh-Linie hat immer den größten Neigungswinkel, es ist also $b_1 > b_3 > b_2$, was ohne weiteres einzusehen ist, da alle drei Geraden Produkte mit einem gemeinsamen Faktor (g) darstellen und von den andern Faktoren ebenfalls $h > fh > f$ ist.

4. Es ist auffallend, daß in allen untersuchten Fällen die drei Geraden scheinbar das Bestreben haben, sich in einem Punkte zu schneiden, welches Bestreben auch für die drei aus ihnen abgeleiteten Kurven zu bestehen scheint. — Wir hätten dann einen Punkt 0', von dem die drei Wachstumskurven gemeinsam ihren Ausgang nehmen würden. Dies würde einer Verschiebung des Koordinatensystems gleichkommen, die vielleicht durch unsere, aus bloß praktischen Gründen vorgenommene Brusthöhenmessung bei 1,3 m erklärt werden könnte, oder mit andern Worten, weil wir unechte Formzahlen unseren Untersuchungen zugrunde zu legen pflegen. — Doch ist diese Überlegung falsch, da die Wachstumsgeraden in ihrem unteren Verlauf — und nur in diesem finden ihre Schnitte statt — nicht mehr den Gesetzen der Bestandesentwicklung genügen. Die beobachteten Werte fallen meist über sie und streben dem Achsenursprung zu. Gehrhardt ist, wie schon erwähnt, der Ansicht, daß der untere Teil der in Frage kommenden Geraden sich hyperbelartig gegen den Ursprung krümmt. So interessant die endgültige Lösung dieses untersten Linien- bzw. Kurvenverlaufes auch wäre, käme ihr jedoch nur theoretische Bedeutung zu, da diese Bestandesglieder im Hauptbestande meist fehlen oder gar nicht in Betracht kommen.

Die Konstanten der Wachstumslinien.

Nach dem oben geschilderten graphischen Verfahren habe ich für sämtliche in der Gehrhardtschen Schrift angeführten Probeflächen die Konstanten a und b zeichnerisch ermittelt. Diese sind natürlich nach Alter und Standort sehr verschieden, weshalb ich sie nach steigenden Höhen des Bestandes-Mittelstammes geordnet habe, da die Zunahme von Alter und Standortsgüte in der Bestandesmittelhöhe am besten ausgeprägt erscheint. (Siehe Tab. 3.)

Zu dieser Tabelle ist zu bemerken, daß die dort enthaltenen Werte für die Konstanten a und b in unsere Gleichungen eingesetzt, nicht genau die Reihen in den Gehrhardtschen Probeflächen ergeben können, da diese Reihen nicht vollkommen geraden Linien entsprechen. — Gehrhardt sagt selbst, wo er den konstanten Faktor $\rho = \frac{m_{II} - m_{I}}{g_{II} - g_{I}}$ berechnet hat, daß dieser nur einen Durchschnittswert darstellt. — Wenn hingegen die genaue Lage der Geraden rechnerisch, wie vorne im allgemeinen Teil für die Massenlinie der Hessischen Probefläche Nr. 1a durchgeführt, bestimmt wurde, so entspricht die Konstante b_3 ($= \rho$) allen Teilen der Geraden.

Für diese Probefläche sind in Spalte 12, 13 und 14 die Werte für fh, ρ und $-\frac{A_2}{2}$ enthalten. Da $b_3 = \rho$ und $a_3 = -\frac{A^2}{2}$ ist, können diese miteinander verglichen werden. Sie sind am Schlusse des gegebenen Bei-

Tabelle 3.

Holzart	Probefläche		Standortsklasse	Alter	Mittelstamm		Konstanten für die Gleichungen					
							$gh = a_1 + b_1 g$		$gf = a_2 + b_2 g$		$m = a_3 + b_3 g$	
							$h = b_1 + \frac{a_1}{g}$		$f = b_2 + \frac{a_2}{g}$		$fh = b_3 + \frac{a_3}{g}$	
	Zahl	Nr.			Durchmesser cm	Höhe m	a_1	b_1	a_2	b_2	a_3	b_3
Fi	1	47	III	48	11,75	10,05	– 0,040	13,6	+ 0,0008	0,50	– 0,012	6,7
	3	33	V	82	14,15	11,20	– 0,075	16,2	+ 0,0014	0,45	– 0,028	7,7
	4	3	IV	70	14,80	13,45	– 0,068	17,5	+ 0,0010	0,48	– 0,024	8,7
	2	60	I	39	12,40	13,72	– 0,077	20,4	+ 0,0002	0,50	– 0,038	10,3
	5	42	III	58	17,50	14,85	– 0,114	19,6	+ 0,0020	0,46	– 0,025	9,1
	6	17	II	49	15,80	15,27	– 0,094	20,1	+ 0,0009	0,49	– 0,036	9,8
	9	64	IV	86	15,80	18,21	– 0,108	23,9	+ 0,0002	0,48	– 0,054	12,8
	13	53	II/III	67	21,60	18,70	– 0,241	24,6	+ 0,0015	0,50	– 0,092	12,4
	16	99	I	54	18,70	21,27	– 0,112	25,0	+ 0,0004	0,50	– 0,050	12,2
	20	91	III	101	25,50	25,91	– 0,150	29,0	+ 0,0014	0,48	– 0,030	13,8
	19	79	III/IV	150	31,84	28,54	– 0,358	32,4	+ 0,0034	0,45	– 0,088	15,2
	18	133	II	131	35,20	31,53	– 0,656	37,3	+ 0,0007	0,46	– 0,282	17,7
Ki	7	47	·	62	17,40	16,33	– 0,044	18,1	— 0,0008	0,55	– 0,034	9,8
	8	1a	·	55	19,77	19,77	– 0,098	23,0	+ 0,0005	0,48	– 0,049	11,2
	17	7	·	67	21,80	20,58	– 0,134	24,1	+ 0,0001	0,50	– 0,069	12,0
	14	28	·	84	26,40	21,48	– 0,047	22,2	— 0,0016	0,53	– 0,055	11,9
	15	3	·	79	24,65	22,53	– 0,108	24,9	+ 0,0003	0,48	– 0,046	12,1
Bu	10	2	·	62	11,5	14,56	– 0,012	15,9	— 0,0010	0,70	– 0,015	10,5
	11	41	·	56	13,9	18,06	– 0,053	21,3	— 0,0001	0,58	– 0,031	12,0
	12	44	·	68	17,8	21,37	– 5,065	23,9	— 0,0003	0,58	– 0,050	13,1

spieles in Tabelle 1 angeführt worden. Die Abweichungen sind nicht bedeutend, und so kann für praktische Fälle, wo es sich nicht um mehrstellige Werte handelt, das Einlegen der Geraden nach dem Augenmaße und das Ablesen der Konstanten auf graphischem Wege erfolgen. Auf diese Weise wurden nach den schon von Gehrhardt festgelegten Geraden die Konstanten in Tabelle 3 bestimmt; sie stellen also keine absolut genauen Werte dar und können nur zu ungefährem Vergleich herangezogen werden.

Es ist auf den ersten Blick zu ersehen, daß mit steigender Bestandesmittelhöhe auch die Konstanten der Höhe und Masse steigen, während sie für die Formzahl nahezu gleich bleiben. (Eine Ausnahme bildet nur die Probefläche Nr. 60, deren Konstanten etwas außerhalb des ziemlich regelmäßig ansteigenden Verlaufes liegen.)

Wir wollen nun die Vorzeichen etwas näher betrachten und uns vor Augen halten, daß — wie früher gezeigt wurde — positive Werte für a fallende Kurven, negative Werte für a steigende Kurven ergeben müssen. Da alle drei Geraden positive Neigungswinkel besitzen, müssen auch ihre Tangenten, oder in unserem Falle alle b-Konstanten, positiv sein. Höhen und Massen steigen naturgemäß mit wachsendem Durchmesser, daher sind auch a_1 und a_3 durchwegs negativ.

Prüfen wir die Vorzeichen der Formzahl-Konstanten, so finden wir, daß a_2 für Fichte in allen vorliegenden Probeflächen ebenfalls positiv ist, d. h. also, die Formzahlen fallen mit steigenden Stärkestufen. — Die b_2-Konstanten liegen unter 0,50 und entfernen sich von diesem Wert um so mehr, je größer a_2 wird.

Für die fünf untersuchten Kiefer-Bestände finden wir, in Übereinstimmung mit den in den Probeflächenverzeichnissen unter Spalte 7 (f) angegebenen Formzahlen, steigende Reihen, wenn a_2 positiv, fallende Reihen, wenn a_2 negativ ist. — Auch hier liegen für positive a_2 die b_2-Konstanten unter 0,50 und umgekehrt.

In den drei Fällen für Buche erhielten wir nur

negative a_2-Konstanten, die Formzahlen sinken also, und b_2 liegt immer über 0,50.

Da a_2 einerseits positiv und negativ sein kann, anderseits meist aber sehr kleine (von Null nicht sehr verschiedene Werte) aufweist, wird die gf-Linie die Achse immer sehr nahe ihrem Ursprunge schneiden oder, wie in einigen der untersuchten Fälle, direkt durch ihn gehen. Das heißt also, die Formzahlkurve wird einen sehr schwach fallenden oder steigenden Verlauf haben, bedingt durch Holzart (für Fichte steigend) oder durch andere Umstände (für Kiefer fallend oder steigend), was hier nicht näher untersucht werden konnte.

Für $a_2 = 0$ geht bekanntlich die f-Kurve in eine horizontale Gerade über. In diesem Spezialfall[14]) wird dann

$$gf = b_2\, g \text{ oder } f = b_2,$$

was für unsere gleichaltrigen und in gleichem Schluß erzogenen Hochwaldbestände ziemlich oft zutreffen dürfte. Wie verhalten sich dann die b-Konstanten der beiden andern Komponenten?

Aus Gleichung (6) ist für zwei beliebige Stärkestufen g_m und g_n:

$$b_1 = \frac{g_m\, h_m - a_1}{g_m} = \frac{g_n\, h_n - a_1}{g_n} = \ldots = \frac{g\, h - a_1}{g}$$

$$g_m\,(g_n\, h_n - a_1) = g_n\,(g_m\, h_m - a_1)$$

$$\frac{g_m}{g_n} = \frac{g_m\, h_m - a_1}{g_n\, h_n - a_1}$$

aus Gleichung (10) analog:

$$b_3 = \frac{g_m\, h_m\, f_m - a_3}{g_m} = \frac{g_n\, h_n\, f_n - a_3}{g_n} = \ldots$$

und da $f_m = f_n = \cdots = f = b_2$ ist,

$$b_3 = \frac{b_2\; g_m\; h_m - a_3}{g_m} \quad \frac{b_2\; g_n\; h_n - a_3}{g_n} = \ldots$$

$$= \frac{b_2\, gh - a_3}{g}$$

$$\frac{g_m}{g_n} = \frac{b_2 \cdot g_m\; h_m - a_3}{b_2 \cdot g_n\; h_n - a_3}, \text{ daher}$$

$$\frac{g_m\, h_m - a_1}{g_n\, h_n - a_1} = \frac{b_2 \cdot g_m\, h_m - a_3}{b_2 \cdot g_n\, h_n - a_3}$$

$$a_3\,(g_m\, h_m - g_n\, h_n) = a_1\; b_2\;(g_m\; h_m - g_n\; h_n)$$

$$a_3 = a_1\; b_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

und in obiger Gleichung eingesetzt, ist

$$b_3 = \frac{b_2\; gh - a_1\; b_2}{g} = b_2 \cdot \frac{gh - a_1}{g} \text{ und somit:}$$

$$b_3 = b_1 \cdot b_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (15)$$

[14]) In den wenigen untersuchten Fällen wird dann $b = 0{,}5$, was einem Neigungswinkel von 30 entspräche. Für $+\,a_2$ wird der Neigungswinkel kleiner, für $-\,a_2$ größer, was ebenfalls auf einen fixen Drehpunkt für die gf-Linie im ersten Quadranten hinweisen würde.

Wenn diese Beziehungen auch streng nur für $f_m = f_n = \ldots b_2$ Geltung haben (unter welchen Umständen $b_1 = 2\, b_3$ zu sein scheint, da $b_2 = 0{,}5$ ist), ersieht man doch aus Tabelle 3, daß dieses Verhältnis $\frac{b_1}{b_3} = 2$ auch sonst nahezu besteht. Es schneidet eben die fg-Linie das Achsensystem immer in der Nähe des Ursprunges.

Die Abschnitte auf der x-Achse sind gegeben durch $-\frac{a}{b}$. Der Abschnitt der Massenlinie ist demnach

$$\frac{a_3}{b_3} = \frac{a_1 \cdot b_2}{b_1 \cdot b_2}$$

$$\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_3}{b_3}$$

d. h. für den Spezialfall $a_2 = \pm\, 0$ und $f_m = f_n = \ldots = f$ schneiden sich die gh-Linie und die m-Linie auf der x-Achse.

Zum Schluß unserer Betrachtungen seien noch zwei Formeln entwickelt, nach denen wir aus zwei beliebigen Punkten M und N einer der drei Geraden die Konstanten ihrer Gleichungen berechnen können. Nach Gleichung (6) ist:

$$b_1 = \frac{g_m\, h_m - a_1}{g_m} = \frac{g_n\, h_n - a_1}{g_n}$$

$$g_m\, g_n\, h_n - g_m\, a_1 = g_m\, g_n\; h_m - g_n\, a_1$$

$$a_1 = \frac{g_m\, g_n\,(h_m - h_n)}{g_n - g_m}.$$

Ganz analog erhalten wir a_2 und a_3. Setzen wir den Ausdruck

$$\frac{g_m\, g_n}{g_n - g_m} = k, \text{ so ist}$$

$$\left.\begin{aligned} a_1 &= k \cdot (h_m - h_n) \\ a_2 &= k \cdot (f_m - f_n) \\ a_3 &= k \cdot (f_m\, h_m - f_n\, h_n) \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (15)$$

Die zweite Konstante b erhält man aus:

$$a_1 = g_m\; h_m - b_1 g_m = g_n\; h_n - b_1\; g_n$$

$$g_m\; h_m - g_n\; h_n = b_1 (g_m - g_n).$$

$$b_1 = \frac{g_m\, h_m - g_n\, h_n}{g_m - g_n}.$$

Auf gleiche Weise wird b_2 und b_3 erhalten. Setzen wir wieder den gemeinsamen Ausdruck $\frac{1}{g_m - g_n} = l$, so erhalten wir die gleichartigen Formeln

$$\left.\begin{aligned} b_1 &= l \cdot (g_m\; h_m - g_n\; h_n) \\ b_2 &= l \cdot (g_m\; f_m - g_n\; f_n) \\ b_3 &= l \cdot (m_m - m_n). \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (16)$$

Die Änderung der Konstanten.

Wenn trotz der großen Verschiedenheit unserer Bestände ihre Wuchsgesetze durch einfache, allgemeingültige Gleichungen ausgedrückt werden sollen, könnte vielleicht der Einwand erhoben werden, daß hierdurch die von so mannigfachen Umständen beeinflußte Entwicklung der Bestände in starre mathematische Formen gezwängt würde. — Dem kann jedoch entgegengehalten werden, daß die verschiedenartigen Bedingungen, unter denen Bestände erwachsen, ihren Ausdruck in der wechselnden Größe der beiden Konstanten a und b finden, die nur innerhalb des gegebenen Bestandes „konstant" sind, sich aber mit seiner Entwicklung ändern. Neben den natürlichen Einflüssen (Klima, Standort, Alter usw.) müßten auch die künstlichen Maßnahmen der Bestandespflege (Durchforstungen) unter sonst gleichen Umständen eine Änderung der Konstanten bewirken, die vielleicht für die Beurteilung dieser Einflüsse einen ziffernmäßigen Ausdruck bieten könnte.

Aus dem vorliegenden Untersuchungsmaterial endgültige Schlüsse auf die Änderung der Konstanten zu ziehen, ist nicht möglich, da die natürlichen und künstlichen Einwirkungen auf die Bestände nicht bekannt sind. Ich bin jedoch davon überzeugt, daß z. B. verschieden starke Durchforstungsgrade nach einer gewissen Anzahl von Jahren sich auch in den mehr oder weniger geänderten Konstanten des Bestandes ausdrücken müssen. Leider fehlt es mir an den nötigen Unterlagen (Entwicklung von Beständen nach periodischen Massenaufnahmen), um diese Verhältnisse näher prüfen zu können.

Unter sonst gleichen Umständen scheint b_1 und b_3 für verschiedene Bestände mit steigendem Mitteldurchmesser linear zu wachsen. Greifen wir z. B. die drei am besten vergleichbaren Probeflächen Nr. 47, 42 und 91, die alle drei in der III. Standortsklasse liegen, heraus und tragen wir die Konstanten nach Durchmesserstufen des Mittelstammes auf (siehe Fig. 6), so finden wir, daß b_1 und b_3 mit zunehmender Grundstärke gleichmäßig wachsen.

Die drei Punkte fallen auf gerade Linien, die durch den Ursprung gehen, und zwar ist der Neigungswinkel der gh-Linie (b_1) ungefähr doppelt so groß, als der der m-Linie (b_3). Wenn diese Annahme, die nicht weiter nachgeprüft werden konnte, richtig ist, würden also die Tangenten (b_1 und b_3) der gh- und m-Linie mit fallenden Durchmessern des Bestandesmittelstammes abnehmen und für $d = 0$ ebenfalls gleich Null werden. Gewiß ist der Mitteldurchmesser keine geeignete Vergleichsgrundlage, da dieser durch einen Eingriff in den Bestand sofort geändert wird, während die Folgen dieses Eingriffes (Durchforstung) sich erst viel später in den charakteristischen Konstanten a und b auszudrücken vermögen.

Eine auch nur geringfügige Änderung einer der Konstanten hat sofort eine andere Lage der Höhen- bzw. Formhöhen- oder Formzahlkurven zur Folge, so daß eigentlich unendlich viele Hyperbeläste möglich sind. — Aber selbst für den Fall, daß für irgendeinen Bestand die gh-, gf- oder m-Linie keine vollkommen gerade Linie darstellen würde, könnte durch das graphische Verfahren ebenfalls die typische Höhen- bzw. Formhöhen- oder Formzahlkurve gefunden werden.

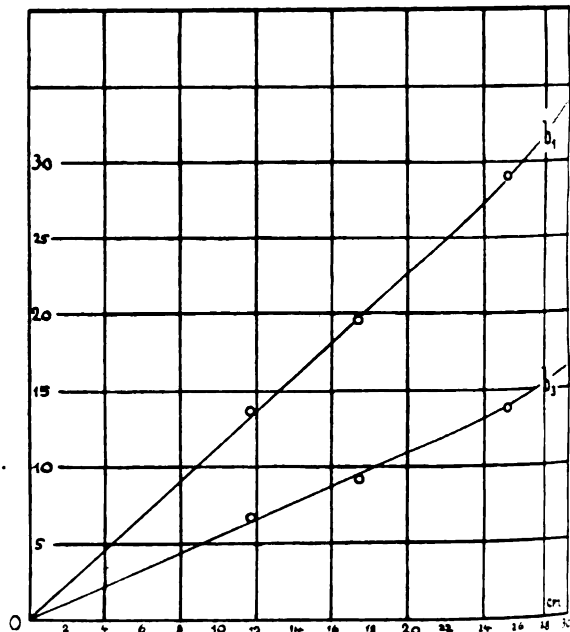


Fig. 6

Die mathematischen Ausdrücke würden dann allerdings nicht mehr streng gelten, da a und b, wenn auch in engen Grenzen, variabel wären. Wo also der rein mathematische (formelmäßige) Zusammenhang zwischen Geraden und Hyperbel den natürlichen Verhältnissen nicht mehr entspricht, z. B. im unteren Kurvenverlauf, vermag die graphische Methode den wirklichen Umständen Rechnung zu tragen. Diese stellt eben lediglich eine Zerlegung von gegebenen Produkten (gh, gf oder m) dar, ganz unabhängig davon, ob diese Produkte sich als gerade oder gekrümmte Linien erweisen. Die graphische Methode ist hierin der Formel überlegen.

November 1924.

Waldreinertrag und Bodenreinertrag.

Zwei Versuche zu ihrer Verständigung und Vermittlung.

Eine Kritik von Dr. Hermann Künanz, Darmstadt.

Die Analyse der Forstwirtschaftslehre nach den in ihr vorhandenen Betrachtungsweisen ergibt drei charakteristische Gruppen: die rein naturgesetzliche, die rein privatwirtschaftliche und die rein volkswirtschaftliche Betrachtungsweise. Die den drei reinen Betrachtungsweisen entsprechenden Lehren werden von H. W. Weber in seiner Arbeit „Der Sinn der Forstwirtschaftslehre", von der wir hier ausgehen, als Isolier-Lehren bezeichnet; Isolier-Lehren deswegen genannt, weil jede der drei Betrachtungsweisen aus der Totalität isoliert und die ihr entsprechende Lehre unter der hypothetischen Fixierung ihrer Voraussetzungen als solcher allgemeingültiger Natur ausgebildet wird.

Die Erfahrung lehrt nun, daß eine derartige Verallgemeinerung einer bestimmten Lehre niemals der Wirklichkeit der Wirtschaft entspricht. Die Vertreter dieser Isolier-Lehren sehen sich fortgesetzt genötigt, den von den anderen Betrachtungsweisen ausgehenden Beeinflussungen in irgendeiner Form Rechnung zu tragen. In der klassischen Privatwirtschaftslehre erfolgte die Anerkennung der anderen Ziele, d. h. ihre Miterreichung durch die Annahme einer prästabilierten Harmonie (ordre naturel), bei Möller, als dem Vertreter der naturgesetzlichen Betrachtungsweise, durch die Annahme der Solidarität von kausalem Naturgeschehen und menschlichem Kulturhandeln.

Von einer anderen in der genannten Weberschen Abhandlung als gemäßigt bezeichneten Richtung wird zwar die Beeinflussung durch die anderen Betrachtungsweisen für die Praxis (d. h. die Forstwirtschaft, wie sie tatsächlich ausgeübt wird) als Tatsache anerkannt und auch hingenommen. Die Vertreter dieser gemäßigten Richtung ziehen jedoch hieraus nicht den folgerichtigen Schluß auf die Totalität der Betrachtungsweisen als der Wirklichkeit der Wirtschaft, sondern beharren in der Theorie nach wie vor auf dem ihnen, trotz aller Einschränkungen, allein richtig erscheinenden einseitigen dogmatischen Standpunkt.

Die Ausbildung dieser Isolier-Methoden unter der Annahme, als ob ihre Voraussetzungen allein der Wirklichkeit entsprächen, ist gewiß nicht nur vorteilhaft, sondern sogar notwendig. Nur unter dieser Hypothese des Als ob werden wir über die letzten Wirkungen unterstellter Voraussetzungen unterrichtet. Damit ist aber auch die Aufgabe der Isolier-Methode erfüllt. Zur Erfassung des wahren Sinnes unserer Wissenschaft, zur theoretischen Erfassung der Wirklichkeit als eines unter dem Einfluß der Forderungen aller Betrachtungsweisen stehenden Zielkomplexes kommen wir aber durch die Verallgemeinerung einer Isolier-Methode, durch Dogmatismus nie und nimmer.

Ein Blick in die Geschichte unserer Wissenschaft läßt uns die unausbleiblichen Folgen eines solchen Dogmatismus erkennen. Der jahrzehntelange Streit der Boden- und Waldreinertragslehre konnte als Hegemonialstreit zweier heterogener Betrachtungsweisen dem wahren Sinne unserer Wissenschaft um keinen Schritt näher kommen, ganz abgesehen davon, daß niemals die Frage der Übereinstimmung der beiden Lehren in ihren historischen Ausprägungen mit den ihnen unterstellten Betrachtungsweisen untersucht wurde.

Heute beginnt man die Unfruchtbarkeit dieses Dogmenstreits einzusehen. Anstatt nun zur Ausbildung einer Lehre zu schreiten, die von der Kritik der Voraussetzungen der Isolier-Methoden im Anhalt an die Analyse der Tatsachenwelt ausgeht, versucht man zwischen zwei Lehren zu vermitteln, zwischen denen eine Versöhnung nie möglich sein wird. Tatsache ist, daß jede Zielsetzung zeitlich und örtlich richtig, d. h. angebracht sein kann. Durch die Erfahrung kann jedoch keineswegs bestätigt werden, daß irgendeiner Lehre eine dauernde ausschließliche Gültigkeit zukommt. Wenn somit der wahre Sinn der Forstwirtschaftslehre in der Totalität aller Zielsetzungen zu erblicken ist, so ist deshalb hierunter keineswegs eine Verschmelzung dieser Zielsetzungen zu verstehen, sondern lediglich ihre dialektische Vereinigung zu einer übergeordneten Formel, die allein die absolute Gültigkeit der einzelnen Zielsetzung ausschließt, in deren Rahmen aber jeder Zielsetzung ihr ursprüngliches charakteristisches Gepräge erhalten bleibt.

In der Allg. Forst- u. Jagdztg. des Jahres 1924 erschienen zwei Abhandlungen, deren Gedanken den beiden streitenden Wirtschaftsideen einen Weg zur Vermittlung bieten sollen:

1. Dr. Chr. Wagner: Bodenreinertrag und Waldreinertrag. Gedanken zu einer Vermittlung zwischen den beiden sich streitenden Wirtschaftsrichtungen. S. 120 ff.

2. Dr. Hausendorff: Die Dauerwaldidee, eine Überwindung zwischen dem Waldreinertrag und dem Bodenreinertrag. S. 517 ff.

Wir wenden uns zuerst der Arbeit Hausendorffs zu. Sein Versuch, die Dauerwaldidee als die Überwinderin im alten Streit der Wald- und Bodenreinertragslehre zu bezeichnen, muß als logisch verfehlt angesehen werden. Wenn sich Wald und Bodenreinertrag nach Hausendorff auf dem Gebiet des „Waldbaus, seiner wissenschaftlichen Begründung und praktischen Anwendung" treffen, dann fand die Begegnung auf dem Gebiet einer Disziplin statt, deren Inhalt lediglich aus der Summe der unter Beachtung der naturgesetzlichen Grundlagen aufzustellenden Normen zur Erreichung vorausgesteckter Ziele besteht.

Die Begriffe Waldreinertragslehre und Bodenreinertragslehre enthalten vorerst noch keinerlei waldbauliche Teilinhalte. Ganz allgemein kommt in den Zielsetzungen der Wald- sowie Bodenreinertragslehre ein finanzieller Gedanke zum Ausdruck, dessen zeitliche Auswirkung durch die Länge des den beiden Zielsetzungen entsprechenden Produktionszeitraumes gekennzeichnet wird. Da jedoch der Gang des Massen- und Wertzuwachses[1]) durch waldbauliche Maßnahmen beeinflußt wird, so hat jede Lehre das Verfahren zu wählen, welches sie zu dem in ihrem Sinne höchsten Erfolg führt. Der hierbei ermittelte Produktionszeitraum ist somit keine autonome, sondern eine aus der Zielsetzung abgeleitete, mit ihr eindeutig gegebene Größe.

Die Erfahrung lehrt, daß im Laufe der Zeiten bei Verfolg dieser Ziele die naturgesetzlichen Grundlagen der Wirtschaft nicht in dem Maß berücksichtigt wurden, wie es der Erhaltung der natürlichen Kräfte des Standorts, d. h. im besonderen des Bodens, als einer der natürlichen Voraussetzungen der Produktion förderlich gewesen wäre. Die Forderung der Herbeiführung eines produktionsfähigen Bodenzustandes und seiner Erhaltung steht deshalb angesichts dieser allenthalben gemachten schlechten Erfahrungen heute im Brennpunkt des forstlichen Interesses. Der Hinweis auf die äußerst reichhaltige Literatur der Humusforschung, der Beziehungen zwischen Bodenzustand und Bodenflora und des Kohlensäureproblems mag als Beweis für die Richtigkeit des Gesagten genügen. Die in den genannten Forschungsgebieten erörterten Probleme sind jedoch nur Teilinhalte der mit Nachdruck hervorgehobenen naturgesetzlichen Betrachtungsweise unserer Tage. Wenn Möller aber aus der naturgesetzlichen Betrachtungsweise eine Isolier-Methode entwickelte und sie sogar zu dem Wirtschaftsziel erhob, so war das letztere ein verfehlter Dogmatismus, das erstere nicht mehr nötig, nachdem Hundeshagen bereits in der ersten Auflage seiner Enzyklopädie vom Jahre 1821 dieser „Als ob-Lehre" einen ganzen Abschnitt gewidmet hatte. Ganz überflüssig war aber die nur Verwirrung schaffende Einführung des mystischen Dauerwaldbegriffs, nachdem ein Mayr die naturgesetzlichen Grundlagen des Waldbaues geschrieben hatte und eine ausgedehnte Spezialforschung (Pflanzengeographie, experimentelle Biologie, Boden- und Klimakunde) nach induktiver Methode um ihre Begründung seitdem bemüht war.

Der Historiker unserer Wissenschaft sieht sich somit genötigt, die Möllersche Dauerwaldlehre als selbständige Wirtschaftsidee zu behandeln, nachdem sie durch ihren Begründer unter der Annahme einer prästabilierten Harmonie (Seite 1) dazu erhoben wurde. Ihre wahre Bedeutung für die Wirtschaft ist, wenngleich von außerordentlicher Wichtigkeit und Tragweite, trotzdem nur eine mittelbare. Die naturgesetzliche Betrachtungsweise kann nichts mehr vermitteln, als die Summe aller auf dem derzeitigen Stand unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnis aufgebauten Normen, deren Einhaltung die forstliche Produktion im Sinne ihrer kultürlichen Voraussetzungen, d. h. ihrer Zielsetzungen, auf dem jeweils gegebenen Standort dauernd ermöglicht.

Hier knüpft nun Hausendorff an. Er denkt dabei an die nachteilige Beeinflussung des Bodenzustandes durch die Großkahlschlag-Wirtschaft und durch den über die natürlichen (nicht ursprünglichen) Standorte hinaus ausgedehnten Fichtenbau, Erscheinungen, die man mit viel Unrecht oft der Bodenreinertragslehre allein zur Last gelegt hat. Er kennt die waldbaulichen Schwierigkeiten, die mit der natürlichen wie künstlichen Verjüngung überalter Bestände verknüpft sind, kurz alle für eine nachhaltige Wirtschaft nachteiligen Momente, ob sie nun auf eine starre generelle Anwendung bestimmter waldbaulicher wie forsteinrichtungstechnischer Grundsätze oder unsere bislang ungenügende Kenntnis der naturgesetzlichen Grundlagen zurückzuführen sind.

Wenn die unter dem Einfluß der naturgesetzlichen Betrachtungsweise zwecks Steigerung der Holzerzeugung erhobenen Forderungen auf eine Beseitigung dieser offenbaren waldbaulichen Mißstände abzielen, so kommen ihre Erfolge der Wald- wie der Bodenreinertragswirtschaft in gleichem Maße zugute. Durch diese Tatsache vermittelt aber der Waldbau keines-

[1]) Unter dem Begriff „Wert" ist hier stillschweigend der in einer Geldsumme ausgedrückte Tauschwert zu verstehen.

wegs etwa in dem Sinn, daß die ursprünglichen spezifischen Merkmale der beiden Lehren verschwinden und unter seinem Einfluß eine neue Wirtschaftstheorie entsteht, die die Vorzüge beider Lehren in sich vereinigt, nicht aber ihre Nachteile. Hausendorff jedoch glaubt eine solche in ihren Vorteilen gewissermaßen potenzierte Wirtschaftstheorie zu kennen, denn er sagt S. 518: „So führt uns die Dauerwaldidee über den Streit der Meinungen zum Wald- und Bodenreinertrag hinweg zu einer beiden Anforderungen genügenden Wirtschaft höchster Holzerzeugung"; und S. 519: „Jeder Wald, in welchem ich diese Grundsätze höchster und wertvollster Holzerzeugung durchführen kann usw." Die erste Definition (S. 518) läßt keinerlei inneren Zusammenhang weder mit der Waldreinertragslehre noch mit der Bodenreinertragslehre erkennen. Hausendorff tritt uns hier mit einer völlig veränderten Theorie entgegen, die zudem den Anspruch erheben kann, eine der ältesten Zielsetzungen unserer Wirtschaft zu sein; denn das Wirtschaftsziel der höchsten Holzerzeugung verfolgen, heißt mit andern Worten die Umtriebszeit des höchsten durchschnittlichen Materialertrags einhalten. Einen Widerspruch zu dieser Definition bildet jedoch die zweite Erklärung der Wirtschaftstheorie (S. 519), nach der die Forderung höchster und wertvollster Holzerzeugung erhoben wird. Eine Zielsetzung, durch die höchste und wertvollste Holzerzeugung zugleich gefordert wird, führt durch die Verknüpfung eines bestimmten mit einem unbestimmten Attribut in ihrer Definition zu einem Widerspruch. Der Begriff „wertvollst" ist von so allgemeiner Natur, daß er zur Kennzeichnung des Inhalts bestimmter Prinzipien niemals Anwendung finden kann.

Anscheinend wollte Hausendorff durch die Einfügung des Wortes „wertvollst" in seine Zielsetzung den finanziellen Charakter seiner Theorie zum Ausdruck bringen. Er läßt uns aber über die spezielle Deutung dieses Allgemeinbegriffs im unklaren. Die Auslegung im Sinne der Waldreinertragslehre führt durch die Ungleichzeitigkeit der den beiden Attributen höchst bezw. wertvollst entsprechenden Produktionsprozesse zu einer Unmöglichkeit. Das Hiebsreifealter im Sinne der Waldreinertragslehre liegt bei Unterstellung der Ertragstafel-Wachstumskurven augenblicklich in einem Zeitpunkt, in welchem die durchschnittliche Holzerzeugung je Jahr und je Hektar auf einen Betrag gesunken ist, der für alle Holzarten mindestens $^1/_2$ fm unter der Höchstleistung steht (vgl. Schwappach, Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten usw., 2. Auflage 1923). Wenn nun vielleicht andererseits ein auf den gleichen Grundlagen im Sinne der Bodenreinertragslehre errechnetes Hiebsreifealter mit einem solchen des höchsten durchschnittlich-jährlichen Materialertrags zusammenfällt, so ist diese Tatsache nur zufälliger Natur. Wir müssen stets daran denken, daß in dem Verlauf des Zuwachses bis zur Kulmination seines durchschnittlich-jährlichen Betrags ein, wenn auch nur nach statistischer Methode als einem Näherungsverfahren ermitteltes Naturgesetz zum Ausdruck kommt. Die Umtriebszeiten der höchsten durchschnittlich-jährlichen Holzerzeugung sind demnach für einen gegebenen Grad der Bestandesdichte unter der Voraussetzung der Erhaltung der natürlichen Kräfte des Standorts dauernd konstant. Anders die Hiebsreifealter der Bodenreinertrags- bezw. Waldreinertragswirtschaft. Bei diesen wird durch das finanzielle Moment des in der Zielsetzung zum Ausdruck kommenden Werturteils ein Faktor in der Rechnung unterstellt, der selbst für den gleichen Grad der Bestandesdichte starke Schwankungen der Produktionsdauer herbeiführen kann.

Nach Hausendorff verdienen die Berührungspunkte in den Gedankengängen des „norddeutschen Waldreinerträglers Möller"[2]) und des „süddeutschen Bodenreinerträglers Wagner" als den führenden Forstleuten auf waldbaulichem Gebiet (vom Verfasser gesperrt) besondere Beachtung. Wenn Möller und Wagner in der Berücksichtigung der naturgesetzlichen Grundlagen gleiche Wege gehen, so ist das durchaus verständlich; denn die von ihnen vertretenen Wirtschaftstheorien müssen, obgleich heterogen, beide mit diesen Grundlagen als den natürlichen Voraussetzungen jeglicher Produktion rechnen. Lediglich in diesem Punkt herrscht Übereinstimmung der beiden Lehren Der prinzipielle Unterschied tritt erst in der zeitlichen und räumlichen Gestaltung des Produktionsprozesses zutage, als eine Folge des verschiedenen Inhalts der beiden Zielsetzungen.

Aus alledem ist zu ersehen, daß der Hausendorffsche Vermittlungsvorschlag, wie nach der Vorbemerkung bereits zu erwarten war, nicht zum Ziele führt. An dieser Tatsache kann schließlich auch das Urteil des Bruders von Oberforstmeister Möller nichts ändern[3]).

Man begegnet bei dem heutigen, auf eine starke

[2]) Der übrigens nie Waldreinerträgler war.

[3]) Eine auf alle Einzelheiten sich erstreckende Besprechung der Arbeit Hausendorffs hätte sich dann noch mit dessen Ansicht über das Problem der Kapitalwertsberechnung eines Waldes, der negativen Bodenrente, der Bedeutung der Zinseszinsrechnung u. a. zu befassen. Da jedoch nur die Frage der Beziehungen der Zielsetzungen Gegenstand der Erörterung sein sollte, erübrigt es sich, hier darauf einzugehen.

Betonung der naturgesetzlichen Grundlagen gerichteten Streben häufig der Meinung, daß in erster Linie als Folge der Bodenreinertragswirtschaft die Nachhaltigkeit durch Minderung oder Vernichtung der Standortskräfte gestört sei. Eine derartige Behauptung besagt — von ihrer Einseitigkeit ganz abzusehen — insolange nichts, als nicht über den Inhalt des Nachhaltigkeitsbegriffs die notwendige Klarheit herrscht.

Eine Wirtschaft, die durch bewußte Maßnahmen zur Bodenverwilderung und Verödung führt, trägt den Namen Wirtschaft zu Unrecht, sie kann nur als Raubbau bezeichnet werden. Soll die Forstwirtschaft auf einem gegebenen Standort im Sinne der Bodenreinertrags- oder Waldreinertragstheorie ausgeübt werden, so ist die Beachtung der natürlichen Standortskräfte und das Trachten nach ihrer Erhaltung die notwendige Voraussetzung zur Verwirklichung der beiden Wirtschaftsziele. Die naturgesetzlichen Grundlagen werden zur Voraussetzung der Wirtschaft als Voraussetzung der Holzerzeugung in biologischem Sinne, die in den Dienst dieser einen finanziellen Charakter tragenden Wirtschaftsziele gestellt wird. Damit muß als wesentlicher Bestandteil der beiden Wirtschaftsideen die Forderung der Nachhaltigkeit der Holzerzeugung im Sinne Carl Heyers und Judeichs bezeichnet werden[4]).

Der ältere Nachhaltigkeitsbegriff der Holzbelieferung hingegen, für den selbstverständlich der der Holzerzeugung die Voraussetzung bildet, hat mit den Wirtschaftszielen der Wald- oder Bodenreinertragslehre nicht das mindeste gemeinsam. Dieser ältere Nachhaltigkeitsbegriff fordert eine Umtriebszeit für den Gesamtwald, er findet in den alten Ertragsregelungsverfahren der Massen- und Flächenteilung, in den Fachwerks- und Altersklassenmethoden einen prägnanten Ausdruck. Zum Wirtschaftsziel erhoben beabsichtigt er weiter nichts, als die Feststellung und Sicherung der dauernd möglichen, jährlich gleichen Naturalrente, wie sie sich aus dem jeweiligen Waldzustand ergibt, oder auch der gleichen Geldrente als eines besonderen fiskalischen Zweckes (wobei in beiden Fällen die Verbesserung des gegebenen Waldzustandes als eine besondere Forderung nebenher bestehen kann).

Die Ertragsregelung in der Boden- bezw. Waldreinertragswirtschaft wird jedoch folgerichtig niemals unter Zugrundelegung einer bestimmten Umtriebszeit durchgeführt. Sie hat ausschließlich die Zeitpunkte der Hiebsreife[5]) zu berücksichtigen, wie sie sich nach den entsprechenden Abgleichungslehren für die einzelnen Bestände berechnen. Da aber der wirkliche Wald, den Ostwald im Gegensatz zu den Normalwaldideen mit berechtigter Ironie den anormalen Wirklichkeitswald nennt, nie den Kriterien des Normalwaldes entsprechen wird (Verschiedenartigkeit der Standortsgüte, Bestockung usw. Wagner a. a. O., S. 122 Fußnote), so muß die Ertragsregelung nach der starren Anwendung des Boden- bezw. Waldreinertragsprinzips infolge der Ungleichzeitigkeit der Hiebsreifezeitpunkte der einzelnen Bestände mit der Ertragsregelung nach dem älteren Nachhaltigkeitsbegriff, der vom Waldganzen und einer Umtriebszeit ausgeht, notwendig in Widerspruch geraten (vgl. die Arbeit von Th. Micklitz, Bestandeswirtschaft und Altersklassenmethode, Wien und Leipzig 1916).

In Wirklichkeit bildet nun nicht eine der beiden Forderungen, die Wirtschaftsziele der Bodenreinertrags- bezw. Waldreinertragslehre in ihrer reinsten Formulierung einerseits, und das Nachhaltigkeitsprinzip älterer Auffassung andrerseits, die ausschließliche Grundlegung der heute tatsächlich ausgeübten Wirtschaft; deren charakteristisches Gepräge besteht vielmehr in einer Kombination von einer der beiden Zielsetzungen mit dieser Nachhaltigkeitsforderung, wobei bald auf die eine, bald auf die andere Forderung der Nachdruck verlegt wird (vgl. Micklitz a. a. O., sowie die Forsteinrichtungsvorschriften der deutschen Bundesstaaten). Dieser Sachverhalt ist stets vor Augen zu halten, wenn von den in isolierender Abstraktion entwickelten Folgerungen der reinen Wald- bezw. Bodenreinertragstheorie der Weg nach der Ertragsregelung gesucht wird.

Wenn deshalb Wagner von seiner Wirtschaft sagt, daß sie zur Ordnung ihrer Nachhaltigkeit einer festen Zahl, d. h. Umtriebszeit bedarf, die frei vom Wechsel der Zinsfüße und Sortimentspreise in etwa gleicher Höhe für lange Zeiträume ohne Schaden beibehalten werden kann (S. 123), so wird damit die Nachhaltigkeitsforderung älterer Auffassung zum Kriterium dieser Wirtschaft. Daß die Boden- oder

[4]) Vgl. die Ausführungen Wagners über den Nachhaltigkeitsbegriff in dem Abschnitt Forsteinrichtung des Handbuchs der Forstwissenschaft, 3. Aufl., S. 318 ff.

[5]) Dr. H. W. Weber äußerte gelegentlich hierüber gehabter Unterredungen die Ansicht, daß es allein richtig sein könne von der Hiebsreife im Sinne einer Zielsetzung zu sprechen, also deren inhaltlichen Bestandteil stets zu betonen. Im Hinblick auf den imaginären Charakter der Normalwaldkonstruktionen ist die Vermeidung des Begriffs einer Boden- bezw. Waldreinertragsumtriebszeit durchaus folgerichtig und notwendig für die Entwicklung der Folgerungen der von den beiden Theorien vertretenen Wirtschaftsziele.

Waldreinertragsforderung nunmehr nur noch eine äußerst beschränkte und höchst zufällige Berücksichtigung finden kann, ist nach den vorausgehenden Erörterungen ohne weiteres einleuchtend.

Die Betrachtungen Wagners beruhen, wie er selbst sagt, auf einer Diskussion der Faustmannschen Formel $Be = \frac{Au + Dq . 1{,}0\, p^{u-q} - c . 1{,}0\, p^u}{1{,}0\, p^u - 1} - V$, deren einzelne Größen Weiser werden für die Wege, die die Wirtschaft einzuschlagen hat, um das Reinertragsprinzip oder richtiger gesagt Bodenreinertragsprinzip zu verwirklichen. Wird gleichzeitig die Waldreinertragsformel $WR = \frac{Au + ED - (c + uv)}{u}$ daneben betrachtet, so ist zu ersehen, wie ja bekannt, daß die Veränderungen der Größen A, D, c und v in beiden Fällen gleichsinnig auf den Wert von Be bzw. WR einwirken.

„Die Größen v und p entziehen sich ganz oder vorwiegend dem unmittelbaren Einfluß des Betriebs" (Wagner a. a. O. S. 121). Der Verwaltungskostenaufwand wird allerdings stets in einer solchen Höhe zu bemessen sein, daß er für die Wirtschaft tragbar bleibt. Die Größe p, der „forstliche" Zinsfuß, kommt jedoch nur für die Bodenreinertragslehre — wir verstehen hierunter die nach rein privatwirtschaftlichen Prinzipien geleitete Holzerzeugung, und nehmen vorerst kritiklos an, daß diese Lehre hierfür der adäquate Ausdruck ist — in Frage. Seine Festlegung auf eine bestimmte Höhe als Willensakt des Waldeigentümers ist für die Absichten dieser Arbeit belanglos. Auf seine besondere Bedeutung als dem letzten Inhalt der rein privatwirtschaftlich gerichteten Forstwirtschaft wird in den folgenden Auseinandersetzungen eingegangen.

Die Waldreinertragstheorie bedarf aber eines Zinsfußes als Kriterium überhaupt nicht. Sie ist auch nicht als Reaktion gegen die Bodenreinertragslehre zu betrachten, sondern wesentlich älter als diese. In dem Ausdruck $WR = \frac{Au + ED - (c + uv)}{u}$ = maximum findet die merkantilistische Wirtschaftsidee des höchsten absoluten Geldertrags ihre formelmäßige Umschreibung.

Für die Erörterung bleiben also noch die Größen Au, D und c. Jede Maßnahme, die eine Steigerung von Au bezw. D herbeizuführen imstande ist, bei gleichzeitiger Verringerung der Kulturkosten auf ein wirtschaftlich noch zulässiges Maß, wirkt dadurch, gleichbleibende Preisverhältnisse vorausgesetzt, steigernd auf die Höhe der Bodenrente sowohl als auch der Waldrente. Wagner nennt aber weiterhin als dritten, die Höhe der Rente beeinflussenden Faktor, die Umtriebszeit u, der er jedoch bei sonst bester Waldbehandlung die geringste Wirkung zuschreibt. Er geht dabei wohl von den Ergebnissen von Bodenertragswerts-Berechnungen aus, wie sie aus dem Zuwachsgang intensiv durchforsteter Bestände ermittelt wurden. Solche Berechnungen haben ergeben, daß die Kurven des Bodenertragswerts in der Nähe ihres Kulminationspunktes ziemlich flach verlaufen, mit andern Worten, daß in gewissen Grenzen bleibenden Abweichungen des Abtriebsalters von dem Zeitpunkt der Kulmination wirtschaftlich belanglose Veränderungen der Bodenrente entsprechen. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, daß diese Berechnungen auf den Zuwachsleistungen sogenannter Normalbestände und einem bestimmten Verlauf der Qualitätsziffern beruhen. Die konsequent durchgeführte Bodenrententheorie darf jedoch nicht von sogenannten normalen Verhältnissen ausgehen und hieraus allgemein gültige Normen entwickeln wollen; sie hat vielmehr bei ihren wirtschaftlichen Erwägungen stets und ausschließlich an den wirklichen Sachverhalt anzuknüpfen. Das gleiche gilt für die Waldreinertragslehre.

Wagner fordert, daß der Umtrieb nicht das Ergebnis einer Rechnung sein und als Norm von außen in die Wirtschaft hineingetragen werden dürfe, sondern aus der praktischen Reinertragswirtschaft gewissermaßen herauswachsen müsse (a. a. O. S. 123). Von dieser Wirtschaft behauptet Wagner weiterhin, ohne die beste Umtriebszeit und ihren Vorrat zu kennen, daß sie eine Reinertragswirtschaft im besten Sinne sei (a. a. O. S. 127).

Als Kriterium dieser Wirtschaft, die, weil angeblich aus der Verschmelzung von Wald- und Bodenreinertragswirtschaft hervorgegangen, als „Reinertragswirtschaft" schlechthin bezeichnet wird, werden angeführt (a. a. O. S. 127):

„1. Vollste Pflege und Anspannung aller erzeugender Kräfte des Forstbetriebs zu höchster nachhaltiger Kraftentfaltung bei sparsamer Bemessung des Aufwands („Dauerwaldwirtschaft"), also Bodenpflege, Zuwachspflege, Ernte aller minderwertigen Glieder der Bestockung, Sicherung der Erzeugung durch natur- und wirtschaftsgemäßen Wald- und Bestockungsaufbau.
2. Beste Verjüngung ohne vermeidbaren Aufwand und ohne Zuwachsverlust vor allem beim Übergang zum jungen Wald.
3. Vermeiden eines Mißverhältnisses zwischen Wert und Wertsvermehrung bei allen Wirtschaftsobjekten und Beständen."

Vollste Pflege und Anspannung aller erzeugenden Kräfte, Sicherung der Erzeugung, Zuwachspflege, Ernte aller minderwertigen, d. h. wohl kranken Glieder

der Bestockung, Ausschaltung aller vermeidbaren, d. h. unnötigen Aufwendungen, das alles sind Kriterien jeder wirtschaftlichen Tätigkeit. Sie fordern die für jede Zielsetzung bestehende Beachtung der natürlichen Grundlagen und die Einhaltung allgemeiner ökonomischer Grundsätze, d. h. Durchführung der Wirtschaft mit dem geringsten Zeit- und Materialaufwand. Die möglichen Wirtschaftsziele werden also durch die Kriterien 1 und 2 noch nicht unterschiedlich gekennzeichnet.

Das dritte Kriterium erlangt jedoch erst nach Festlegung des Wirtschaftsziels Bedeutung. Unter dieser Voraussetzung wird es zum Ausgangspunkt der Entschließungen über die räumliche und zeitliche Ausdehnung der Wirtschaft. Die Frage der räumlichen Ausdehnung kann wegen ihrer legalen Natur unberücksichtigt bleiben.

Somit bleibt für die folgenden Betrachtungen nur noch die Frage der Begrenzung der Produktion in zeitlicher Hinsicht.

Die Ertragsregelung in der reinen Boden- und Waldreinertragswirtschaft beruht auf den für die Einzelbestände festgestellten Zeitpunkten der Hiebsreife. Diese Zeitpunkte resultieren aber aus dem Wirtschaftsziel und dem jeweiligen Zustand der Einzelbestände, sind somit sekundärer Natur. Für die Bodenreinertragswirtschaft ist dabei ein bestimmtes, als Wirtschaftsziel ausbedungenes Verzinsungsprozent, also eine **Leistung** ausschlaggebend, für die Waldreinertragswirtschaft das Maximum von $\frac{Au + ED - c}{u} - v$. [Die Höhe der Rente wird also in keinem Fall durch den Faktor u bestimmt, sondern dieser vielmehr aus dem Verlauf A, D, c einerseits und der Zielsetzung anderseits. Die Hiebsreifealter sind also letztlich ebensowenig durch die Wertsvermehrung, als durch die Forderung, weder unreifes Holz zu ernten, noch überreifes, zuwachsarmes und krankes zu belassen, sondern durch die außerhalb stehende Zielsetzung bestimmt. Durch sie erfährt der zeitlich unbestimmte Begriff der Reife erst eine spezielle Deutung. Der Versuch, „vernünftige Grenzen" der Produktions-Zeiträume ohne bestimmte Zielsetzung festzustellen, ist logisch unhaltbar.

Wenn trotzdem **Wagner** den Faktor u als eine die Höhe der Rente bestimmende Größe ansieht, so gilt das nur für den Fall der Verknüpfung der Nachhaltigkeitsforderung älterer Auffassung mit einer der beiden Zielsetzungen (Wald- oder Bodenreinertragswirtschaft). Nur dann wird der zeitliche Eintritt der Ernte und damit die Rente der Einzelbestände durch **eine**, dieser Nachhaltigkeitsforderung genügende, als Nutzungsregulator für das **Waldganze** anzusehende **Umtriebszeit** beeinflußt. Das Kriterium der Wirtschaft ist aber dann nicht mehr der reine Boden- oder Waldreinertragsgedanke, sondern ein Zielkomplex, ein Kompromiß zwischen einer dieser Wirtschaftsideen und der Nachhaltigkeitsforderung älterer Auffassung.

Ein gewisser, im Sinne der Zielsetzung optimaler Zustand der Einzelbestände, d. h. die restlose Ausnutzungsmöglichkeit der natürlichen Grundlagen auf gegebener Fläche wird — die Konstanz der Spannungsverhältnisse der Sortimentspreise vorausgesetzt — nach Holzart und Standort zu bestimmten sich gleichbleibenden Hiebsreifepunkten führen, so daß man sich daran gewöhnt hat, die entsprechenden Produktionszeiträume als Boden- bezw. Waldreinertrags-Umtriebszeiten für das Waldganze anzusehen. Diesen **vollkommenen Zustand vorausgesetzt**, würde daher eine solche auch der Nachhaltigkeitsforderung ä. A. genügende Umtriebszeit, nur praktisch belanglose Abweichungen von den Hiebsreifepunkten der zu einer Betriebsklasse vereinigten Einzelbestände verursachen.

Werden unter Voraussetzung dieser optimalen Zustände der Einzelbestände und bei gleichzeitiger Erfüllung der von **Wagner** aufgestellten beiden ersten Kennzeichen nunmehr die Hiebsreifealter im Sinne der Boden- oder Waldreinertragslehre berechnet, so zeigen sie für jede Holzart und jeden Standort die bekannten Unterschiede. Mit irgendeinem Produktionszeitraum muß aber die Forstwirtschaft arbeiten, da von der zeitlichen Kategorie nicht zu abstrahieren ist. Wird beispielsweise das Mittel aus Wald- und Bodenreinertrags-Umtriebszeit[6]) zugrunde gelegt, so trägt die neue Wirtschaft weder den Charakter des einen, noch des anderen dieser beiden Ziele. Die Annahme eines Wirtschaftszinsfußes, der zur Gleichheit der beiden Umtriebszeiten führt, bedeutet ein Nachgeben zugunsten der Waldreinertragsumtriebszeiten, ja deren ausschließliche Unterstellung. Die hierbei gewählte Verzinsung ist so gering, daß sie sicher nicht dem die rein privatwirtschaftlich gerichtete Wirtschaft bestimmenden Streben nach der höchstmöglichen Verzinsung entsprechen wird. Wenn dagegen **Wagner** von seiner „Reinertragswirtschaft schlechthin" behauptet, daß nachträgliche Berechnungen nur völlig unbedeutende Abweichungen ihrer Umtriebszeit von der finanziellen Umtriebszeit verursachen, so wird damit die Waldreinertragswirtschaft ausgeschaltet. Auch der **Wagner**sche Vorschlag kann, wie zu erwarten war, infolge der Heterogenität der

[6]) Als Zinsfuß ist der sogenannte objektive in Höhe von 3% unterstellt.

beiden Zielsetzungen nicht zu der erhofften Einigung führen.

Am Schlusse der Erörterungen und als Überleitung zu einer anderen Arbeit soll noch der Versuch, das Wirtschaftsziel aus Tatsachen heraus ermitteln zu wollen, besprochen werden. Ein solcher Versuch kann nur dann erfolgversprechend sein, wenn diese Tatsachen unter dem Einfluß einer bereits gegebenen Zielsetzung eine ihr adäquate Gestaltung angenommen haben. Selbst in diesem Falle werden, wie die Literatur nachweist, fast regelmäßig waldbauliches Ziel und Wirtschaftsziel verwechselt.

Bei dem Anblick eines in Lichtstand übergeführten, vorher geschlossenen Kiefernbestandes mit Buchenunterbau, kann auf die Absicht des Wirtschafters, nämlich die Hebung des Zuwachses als waldbauliches Ziel, geschlossen werden. Die hier nachträglich durch den Beschauer ermittelte Absicht (als waldbauliches Ziel) ist die Ursache für die äußere Erscheinungsform des Bestandes. Sie ist für die Erreichung des Wirtschaftsziels nur Mittel zum Zweck[7]).

Als logisch völlig unhaltbar muß das Unternehmen bezeichnet werden, die ein Sein-Sollen ausdrückenden Normen der Kulturtätigkeit des Menschen gleich denen ein Sein wiedergebenden Naturgesetzen nachträglich zu ermitteln. Ein solches Beginnen würde mit andern Worten soviel bedeuten, daß der Mensch versucht, aus seiner Kulturtätigkeit erst das herauszulesen, was er will; und nicht einmal soviel, denn wenn man diese Auffassung folgerichtig zu Ende denkt, kann er nur das entdecken, was er tun muß. Was hätte aber dann die Forderung der Zuwachspflege, der Erhaltung des „gesunden Waldwesens" für einen Sinn, wenn dieses „gesunde Waldwesen"[8]) durch die als zwangsläufig bezeichnete wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen erst zerstört wurde, ohne daß man dieser Zerstörung hätte Einhalt gebieten können. Die Auffassung, das menschliche Kulturhandeln dem zwangsläufigen Naturgeschehen gleichzusetzen, muß, um mit Stolzmann[9]) zu sprechen, letztlich entweder zum Fatalismus oder zum moralischen laisser faire führen.

Wenn entgegen dieser Auffassung als Ausgangspunkt aller Kulturtätigkeit ein auf der Willensfreiheit beruhendes Sein-Sollen bezeichnet wird, so verliert deshalb das kausale Naturgeschehen keineswegs seine Bedeutung innerhalb dieser Tätigkeit. Der Unterschied zwischen beiden liegt darin, daß jenes sich zwangsläufig ohne Zutun des Menschen vollzieht, wenn seine Voraussetzungen erfüllt sind, diese aber die Voraussetzungen und damit den Verlauf derart zu gestalten bestrebt ist, daß er in dem von dem Wirtschaftsziel gesteckten Punkt ausmündet. Das forstwirtschaftliche Handeln bedeutet also die bewußte Ausnutzung des zwangsmäßig verlaufenden Naturgeschehens zur Verwirklichung autonom entwickelter, vorausgegebener Ziele.

[7]) So sind z. B. oft gebrauchte Redewendungen wie: Ziel der Wirtschaft ist die Erhaltung eines gesunden Bodenzustandes, die Durchführung der natürlichen Verjüngung, der schlagweise gleichaltrige Hochwald usw., aus dem gleichen Grunde irreführend.

[8]) Das nur im Hinblick auf ein auf der Willensfreiheit beruhendes Kulturziel als „gesund" bezeichnet werden kann.

[9]) Stolzmann, Grundzüge einer Philosophie der Volkswirtschaft. 2 Aufl., Jena 1925. Einleitung S. 6.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

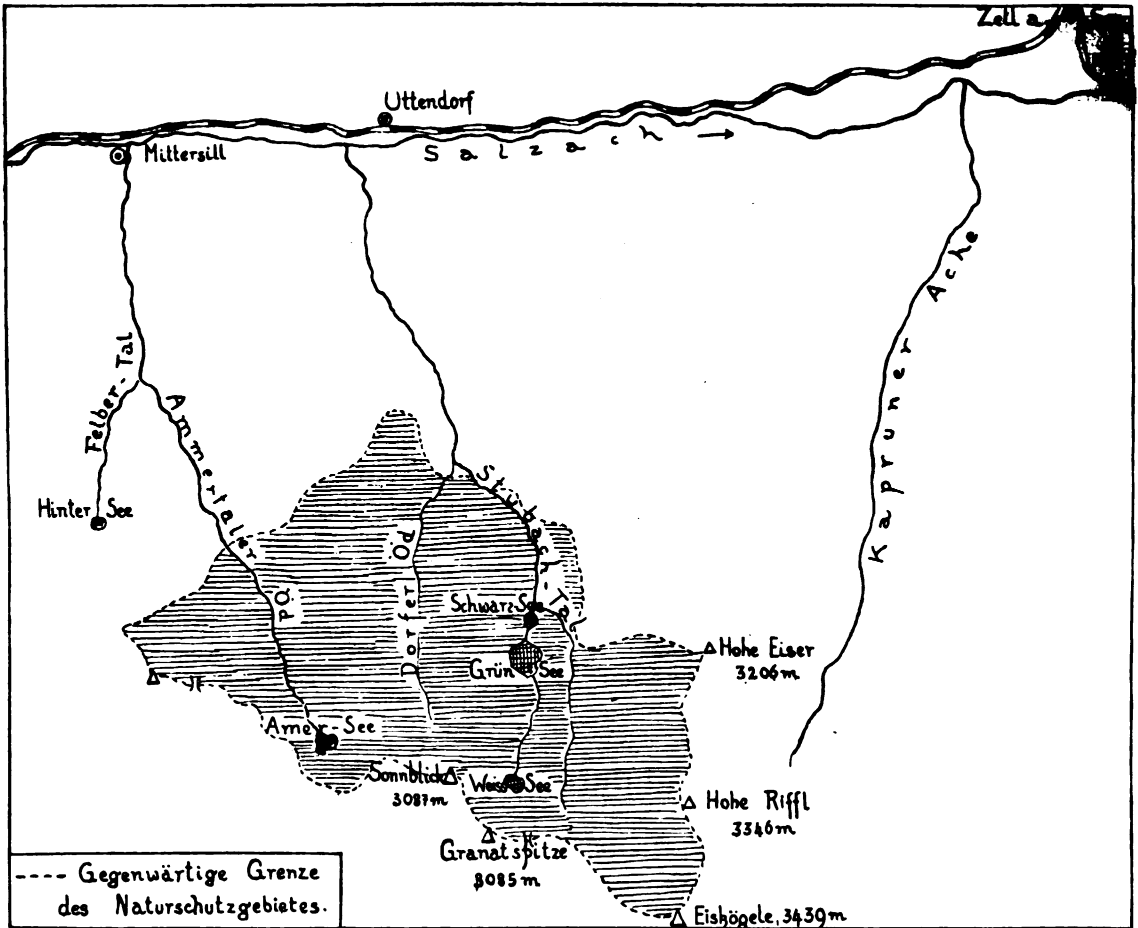
Von der Tagung des Deutschen Forstvereins in Salzburg und dem Ausflug in das Naturschutzgebiet des Oberpinzgaus.

Von Oberförster Dr. Hausendorff, Grimnitz, U.-M.

Eine so große Veranstaltung wie die diesjährige Tagung des Deutschen Forstvereins in Salzburg hat ihren besonderen Wert darin, daß aus der Fülle des Gebotenen sich jeder das heraussuchen kann, was ihm besonders wissenswert ist, und daß man aus der großen Zahl der Teilnehmer diejenigen sprechen und näher kennen lernen kann, mit denen man sonst persönlich nicht zusammenkommt. Das gesprochene Wort führt schneller zusammen als das geschriebene. So habe ich manche wertvolle persönliche Bekanntschaft gemacht, habe manche Frage besprochen und geklärt, die vielleicht noch lange ungeklärt geblieben wäre. Eine große Zahl deutscher Forstleute hat einen Einblick und persönlichen Anteil an der Arbeit der österreichischen Fachgenossen gewonnen, an ihrem Kampf um die Freiheit der Wirtschaftsführung und die Erhaltung des Waldes. So berichtet Dimitz[1]): „In dem Weiterbelassen der altgedienten Forstbeamten in einem pragmatischen Dienstverhältnis — für die neu aufzunehmenden Beamten wird ein ähnliches Dienstrecht wie in privaten Forstbetrieben geschaffen

[1]) Dimitz, Die forstlichen Verhältnisse Österreichs im Allgemeinen und Salzburgs im Besonderen (Salzburg 1925), Seite 13.

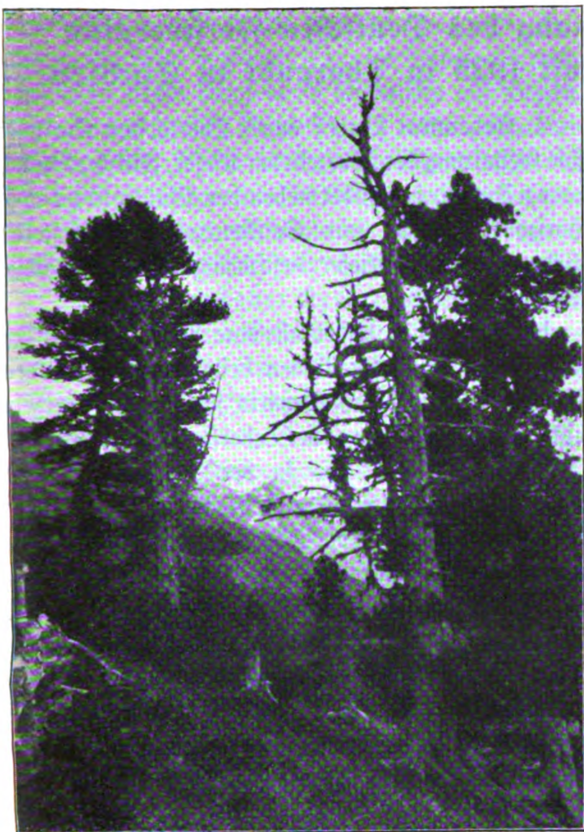
werden — ist nur eine teilweise Gewähr für die Erhaltung des Bundeswaldes als wirtschaftliches Kleinod geboten; die volle Erhaltung als solches kann nur dann erhofft werden, wenn es gelingt, die Mehrzahl der Volksvertreter im Nationalrat davon zu überzeugen, daß die größte Bedeutung unseres Bundeswaldes nicht im Geldwert toten Holzes, sondern in der Schutzkraft lebender Bäume liegt." Hohe Werbungskosten und eine Belastung mit Holz-, Weide- und Streuberechtigung, wie sie in solchem Umfange in Deutschland nicht mehr vorkommt, und wie sie teilung von Waldflächen und größere Ausnutzung der waldbaulichen Möglichkeiten in den verbleibenden, keinem unwirtschaftlichen Zwange mehr unterliegenden Waldflächen sind die Aufgaben der Zukunft für die österreichische Forstwirtschaft. Das zeigten die Vorträge über „Alm, Wald und Ödland in den Alpen" von Oberlandforstmeister Dr. Jugoviz und „Die Alm- und Weidewirtschaft im Gebirge in ihrer Auswirkung auf den forstlichen Betrieb" von Oberregierungsrat Mantel-München; das zeigten namentlich aber auch die besichtigten Wirtschaftsgebiete, das



auch die unter ähnlichen Verhältnissen bewirtschafteten Schweizer Bundesforsten nicht mehr haben, gestalten die Ertragsverhältnisse ungünstig. Rechnet man bei den Privatwaldbesitzern noch Landes- und Bundessteuern und alle anderen Abgaben hinzu, „so dürfte dem Waldbesitzer aus seinem Waldbesitz ... kein anderer Nutzen als das Bewußtsein erwachsen, für seine Mitbürger unentgeltlich Holz zu produzieren."[2]) Möglichste Trennung von Wald und Weide, Ablösung der Holzberechtigungen durch Auf-

Bundesforstamt Hintersee, der Stadtforst von Bad Gastein und das Naturschutzgebiet des Oberpinzgaus. Gerade der Ausflug in das Naturschutzgebiet des Oberpinzgaus gab einen guten Einblick in die vielfachen Wechselbeziehungen zwischen Alm- und Weidewirtschaft, Holzerzeugung und Holzberechtigungen und den Schutzwirkungen des Waldes. Schon äußerlich waren diese Wechselbeziehungen bei dem Ausflug durch die Anwesenheit der Beamten der Forstpolizeiverwaltung und der eigentlichen Forstverwaltung, dieser zwei in Österreich voneinander getrennten Forstverwaltungszweige, gekennzeichnet.

[2]) Dimitz a. a. O.



Das Naturschutzgebiet liegt in drei Tälern der Großglocknergruppe, dem Stubach-, Dorfer Öd- und Ammerthaler Ödtal. Wir besuchten das Stubachtal von Uttendorf im oberen Salzachtal aus. Wir gingen über die Schneideralp am Fellerer Boden durch einen mit Tannen, Lärchen und Bergahorn gemischten Fichtenbestand, in dem ein Kahlschlag anschließend an einen früheren Kahlhieb geführt war. Die Notwendigkeit, hier Kahlhiebe führen zu müssen, um das noch gut zuwachsende Altholz nicht zu alt werden zu lassen und schnell räumen zu können, konnte nicht überzeugend begründet werden; vielmehr wären meines Erachtens auch jetzt noch saumartige Hiebe mit Randverjüngung möglich gewesen. Auf der Hochfläche begann die stammweise Beimischung der Zirbelkiefer. Je höher wir kamen, um so mehr nahm die Zirbe zu und bildete schließlich auf großer Fläche einen reinen Bestand mit zum Teil trutzigen urwüchsigen Stammformen. Ein unvergeßliches Bild, als wir aus dem Zirbenbestand heraustretend von der Bergnase über den Enzinger Boden einen Blick in den „Tauerwinkel" des Stubachtals warfen (vgl. die Abbildungen); vor uns der Hohe Eiser (3206 m) und die Hohe Riffel (3340 m) im Neuschnee und die verschneiten Vorberge und Gletscher der Großglocknergruppe, zu Füßen der mit Zirben bestandene Berghang. Nach kurzer Rast im Jagdhaus über dem Schwarzsee ging es zum Grünsee und in 2stündigem Aufstieg zum Weißsee (2218 m). Noch bis über die Französachalm (1786 m) hinaus zeugten alte starke Zirbenstubben von den Opfern, die der Wald hier einst gebracht hat, und die wiedergutzumachen noch nicht gelungen war; nur ganz vereinzelt standen am Hang noch Zirben.

In der Rudolfshütte am Fuß des Sonnblicks, der Granatspitze und des Eiskögele (3440 m) wurde übernachtet. Die Mehrzahl der Teilnehmer ging am nächsten Tag zum Moserboden in das Tal der Kapruner Ache hinüber und ein kleiner Teil über den Enzinger Boden zurück nach Uttendorf.

Mit diesem Hochgebirgsausflug fand die Salzburger Tagung ihren Abschluß. Wir schieden mit dem einen Wunsch, daß die nächstjährige Tagung nicht gerade Ende September, in die beginnende Brunftzeit gelegt werden möchte; in dieser Zeit ist man gern im eignen Revier. Auch im Stubachtal begann die Brunft. Wilddiebe hatten die Abwesenheit des Jägers, der uns zur Rudolfshütte heraufführte, benutzt, um auf ihre Rechnung zu kommen. Hatten wir in dem Zirbenbestand den Brunftplatz lautlos, um nicht zu stören, durchwandert, so fielen nachmittags dort die Wildererschüsse. Man sagt, von Tirol seien die Wildschützen herübergekommen.



Bericht über den Fortbildungslehrgang des Deutschen Forstvereins in der Zeit vom 27. Juli bis 1. August 1925 in Tharandt in Sachsen.

I. Vorträge.

1. Professor Bernhard: Überblick über die forstlichen Verhältnisse Sachsens. Der Vortrag gipfelte in einem Vergleiche der klimatischen Verhältnisse sächsischer Waldgebiete mit denen süddeutscher. Will man in Sachsen auch nur annähernd ähnliche forstliche Erfolge, vor allem mit der natürlichen Verjüngung, wie in Süddeutschland erzielen, so müssen, soweit irgend möglich, die ungünstigen Wirkungen des Klimas auf die Entwicklung der Holzpflanzen durch gute Bearbeitung des Bodens zur Förderung des Wachstums und durch Verwendung geeigneten heimischen Saatguts zur Erziehung von Pflanzen, die an das Klima gewöhnt sind, ausgeglichen werden.

2. Professor Dr. Prell: Neueste Ergebnisse der Forschungen über die Polyederkrankheit der Nonne. Der Nachweis, daß die Polyeder wirklich die Erreger der Polyederseuche sind, ist Prell gelungen. Die Größe der Polyeder beträgt $^{3}/_{1000}$ mm, ihre Gestalt zeigt die Form eines Tetraeders. Ähnliche, aber größere Polyeder treten bei der Gelbsucht der Seidenraupe auf. Die Polyeder sind die Dauerform des Seuchenerregers. Sie entstehen im Innern der Zellkerne der erkrankten Raupen als plasmodienartige Kerneinschlüsse. Diese Einschlüsse sind die vegetative Form des Erregers. Auf den Forschungsergebnissen Prells können Versuche über die praktische Verwendung der Polyederseuche im Kampfe gegen die Nonne fußen. Die Erreger von Tollwut und Masern sind den Polyedern, die die Seuche bei der Nonne erregen, nahe verwandt. Prell Mittel zur Erforschung auch dieser Bazillen zur Verfügung zu stellen, wäre dringend erwünscht. Vorläufig fehlt es ihm an Mitteln für solche Forschungen.

3. Professor Dr. Münch: Mykorrhizen. Autotrophe, chlorophyllhaltige grüne Pflanzen können den Stickstoff nur gelöst aus Produkten der Verwesung aufnehmen und nur gasförmige Kohlensäure verarbeiten. Dagegen vermögen heterotrophe Pflanzen (Bakterien, Pilze) feste Kohlenstoffverbindungen aufzulösen und zum Teil auch den Stickstoff aus der Luft sich nutzbar zu machen. Durch ein Zusammenleben beider wird der Idealzustand der Pflanzen, oberirdisch autotrophe und unterirdisch heterotrophe Veranlagung, erreicht. Die Pilze, die mit den einzelnen Holzarten zusammenleben, wurden genannt. Die Mitteilungen beruhten teils auf den Forschungen des Schweden Melin, teils auf Münchs eigenen Forschungen.

4. Geheimrat Vater durch Oberförster Sachse: Die Gestaltung der Wurzeln der Kiefer, Fichte, Buche.

a) Die Kiefer bildet neben der Pfahlwurzel noch Horizontalwurzeln mit Senkwurzeln, in festeren Böden weist die Kiefer nestförmige Wurzeln ohne Pfahlwurzel auf.

b) Die Fichte bildet nie eine Pfahlwurzel. In nassem und feuchtem Boden dringen ihre von den Horizontalwurzeln aus abwärts strebenden Wurzeln nicht tief in den Boden ein (Tellerform der Wurzeln).

c) Die Buche. Die in der Jugend gebildete Pfahlwurzel stirbt zwischen dem 30. und 60. Jahre ab, die Wundstelle überzieht sich mit Rinde. Den wesentlichen Bestandteil der Bewurzelung bilden dann die schief nach unten strebenden Wurzeläste.

5. Assistent Dr. Großkopf führte an Stelle des durch Todesfall in der Familie verhinderten Privatdozenten Dr. Schreiter sowohl im Vortragssaale wie auch draußen im Walde selbst in die geologischen Verhältnisse der besuchten Reviere ein.

II. Besichtigungen, Ausflüge.

a) Besichtigungen.

1. Der Sammlungen der Hochschule unter Führung der zuständigen Lehrkräfte. Interesse erregten vor allem die schönen Insektensammlungen der Hochschule.

2. Des Forstgartens unter Führung von Professor Dr. Münch.

Der Tharandter Forstgarten, auf steilem Porphyrhange mit verschiedenen Expositionen angelegt, besteht seit mehr als 100 Jahren. Er zeigt infolge seiner Lage deutlich den Einfluß des Windes auf den Baumwuchs und infolge der langen Zeit seines Bestehens auch besonders gut die Eignung ausländischer Holzarten für die Tharandter Standortsverhältnisse. Vor allem ließ sich erkennen, daß die ausländischen Tannenarten bisher in Tharandt unter der Erkrankung der heimischen Tanne, die man mit Tannensterben bezeichnet, noch nicht leiden.

b) Ausflüge.

1. Das Tharandter Revier weist die denkbar verschiedensten geologischen Verhältnisse auf. Besucht wurden die Gebiete des Gneises, des Quarzporphyrs, des Pläner- und des Quadersandsteins der Kreideformation. Das Revier ist an den Hängen meist mit Laubholz, vor allem mit Buche, auf der Hochebene mit Nadelholz, mit Fichte und Kiefer, bestockt. Das

Laubholz wird natürlich, das Nadelholz in der Hauptsache künstlich verjüngt. In die reinen Nadelholzbestände strebt man, durch Voranbau auf Bestandslücken und durch Begünstigung aller vorhandenen Buchen die Buche wieder einzuführen. Der Ausflug schloß an dem von 80 Eichen umrahmten Grabe **Cottas**. Seiner wurde als des Altmeisters der sächsischen Forstwirtschaft mit warmen Worten gedacht.

2. Das **Dresdener Revier** gehört zum Lausitzer Granitmassiv, sein Gestein besteht teils aus Granit, teils aus Syenit. Der Steilabsturz des Gebirgs zur Elbe wird durch Heidesandterrassen gemildert. Das Revier wird gekennzeichnet durch Forstmeister **Harters** glänzende Kiefernkulturen auf gepflügten Dämmen. Die ältesten derart begründeten Kiefernbestände sind jetzt 20 Jahre alt. Den Kiefern werden auf freier Fläche Buchen, die zum Schutze gegen Wild mit bestem Erfolg **ganz dicht** an die Kiefer herangepflanzt werden, beigemischt. Die Dämme werden zum Schutze der Kiefern und Buchen gegen Unkraut etwa 2 Jahre hintereinander behackt. Die Herkunft des Samens für die einzelnen Bestände ist bis weit in das Stangenholzalter hinein festgestellt. Die Feststellung ergibt reiche Lehren über die Wichtigkeit der richtigen Auswahl des Saatguts. Der Ausflug schloß mit der Niederlegung eines grünen Bruchs am Denkstein, den sächsische Forstleute ihren gefallenen Fachgenossen in einem alten schönen Kiefern-Buchen-Mischbestande gesetzt haben.

3. Das **Zöblitzer Revier**: Besucht wurden nur Teile des Reviers im Gebiete des Muscovitgneises. Als Wirtschaftsziele gelten: Vermeidung von Kahlschlägen, Erziehung von Mischbeständen, Vorratspflege, Erhaltung der heimischen Rasse durch Begründung der Bestände auf natürlichem Wege, Wiedereinbürgerung der Buche in den reinen Nadelholzbeständen durch Voranbau auf Bestandslücken, Hochdurchforstung reiner Fichtenbestände zur Erziehung eines stufigen Kronendachs. Anflug und Aufschlag müssen, um erhalten zu bleiben, jetzt noch Pflanze für Pflanze vom Humus befreit und mit mineralischem Boden umfüttert werden. Der Erfolg dieser Arbeit ist gut. Diese Maßnahme kennzeichnet die Schwierigkeit, die die Natur in Sachsen der Durchführung der Verjüngung der Bestände auf natürlichem Wege zurzeit noch bietet.

Literarische Berichte.

Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte in den mittleren und unteren Höhenlagen der sächsischen Staatsforsten. Von Dr. E. **Wiedemann**. Zweite, umgearbeitete Auflage. Verlag von W. Laux, Tharandt.

Die Tatsache, daß schon nach zwei Jahren eine neue Auflage nötig wurde, zeigt, welches Interesse Wiedemanns Untersuchungen gefunden haben. Der Aufbau der Schrift blieb der gleiche. Da die erste Auflage in dieser Zeitschrift eine eingehende Besprechung gefunden hat, genügt es, auf die wichtigeren Ergänzungen und Änderungen einzugehen, die W. vorgenommen hat. Der Zuwachsrückgang der letzten 40 Jahre ist auf zwei Hauptursachen zurückzuführen. Einmal auf eine Verschlechterung der Bodenzustände, die nur durch Gegenmaßnahmen behoben werden kann. Sie beruht auf einer Verminderung der physiologischen Tiefgründigkeit und Veränderungen des Humus, die höchstwahrscheinlich die Umsetzung des Humusstickstoffs in leichtaufnehmbare Formen für lange Zeit unterbindet. Kahlschlag und reine Fichtenbestockung wirken dabei zusammen. Zweitens auf die klimatischen Verhältnisse dieser Zeit. Die letzteren Schädigungen werden mit dem Eintritt einer ozeanischen Periode verschwinden. Auf eine weitere Ursache weist W. mit den Worten hin:

„Außerdem deuten laufende Untersuchungen immer deutlicher darauf hin, daß gerade unter den klimatischen Bedingungen des Untersuchungsgebietes die Kronengröße das Wachstum des Einzelbaumes, auch das Höhenwachstum stark beeinflußt. In dieser Beziehung aber waren die unregelmäßig erwachsenen früheren Bestände viel günstiger gebaut als unsere jetzigen dichtgeschlossenen kleinkronigen Kunstbestände."

Es ist das eine Feststellung, die auch außerhalb Sachsens alle Beachtung verdient.

Über den Umfang der Schäden sagt W., seine frühere Auffassung etwas berichtigend:

„Die gesamte merklich geschädigte Fläche muß man selbst bei sehr vorsichtiger Einschätzung ... auf etwa 25% der gesamten Holzbodenfläche der sächsischen **Staatsforsten**, d. h. rund 40000 ha, veranschlagen. Wenn wir einen jährlichen Zuwachsentgang von 2,5 fm je Hektar dieser Fläche annehmen, so gehen infolge dieser Wuchsstockungen zurzeit über 100000 fm, d. h. etwa 20% des gesamten jährlichen Zuwachses der sächsischen Staatsforsten, jährlich verloren. Wenn man auch die schwächer geschädigten Bestände mit heranzieht, so erhöht sich der jährliche Zuwachsentgang wohl auf 200000 fm, wenigstens für das letzte Jahrzehnt. Er wird freilich wieder ganz wesentlich sinken, sobald die jetzigen besonders ungünstigen Witterungsverhältnisse sich bessern."

Unter den Bekämpfungsmaßnahmen nennt W. den künstlichen bayrischen Femelschlag als das für manche Teile Sachsens beste Mittel, um die Fichte wenigstens in horstweiser Beimischung zu erhalten.

Interessant ist, daß der Verfasser ähnlich un-

günstige Dürrewirkungen auch bei der Kiefer und der Buche feststellen konnte. Ebenso sieht er beim Tannensterben in der Dürre die unmittelbare Ursache des Kränkelns und Eingehens, den Grund aber, warum die Tanne nicht mehr dürrefest sei, in der Wirkung eines vorerst noch unbekannten Parasiten. Man wird den von W. in Aussicht gestellten weiteren Untersuchungen dieser Frage mit großem Interesse entgegensehen. Die Schrift ist auch in der neuen Auflage allen Fachgenossen dringend zum Studium zu empfehlen. Die Zahl der Tafeln wurde um 8 vermehrt, auch sonst ist die Ausstattung sehr gut.

H. Hausrath.

Die Bodenpflanzen unserer Wälder. Von Otto Feucht. VI und 123 Seiten mit 8 Tafelbildern und 48 Zeichnungen nach der Natur. Stuttgart bei Strecker & Schröder 1925. 3.50 Mk.

Allgemein anerkannt ist heute die Bedeutung der Bodenpflanzen für die Beurteilung der Bodenzustände, gründet doch Cajander auf sie seine Waldtypen, und ebenso der Einfluß, den viele von ihnen auf den Boden, vor allem die Humusbildung ausüben. Mit diesem neuen anregend geschriebenen Büchlein will Forstmeister Feucht die Kenntnis der wichtigeren Bodenpflanzen vermitteln und einen Einblick in ihre Wuchsbedingungen geben. Er hat diese Aufgabe in vollkommener Weise gelöst. Die nach eigenen Aufnahmen hergestellten künstlerischen Tafeln bilden einen großen Schmuck des Buches und erleichtern mit den Zeichnungen dem Anfänger das Erkennen der besprochenen Arten. H. Hausrath.

Fünfzig Jahre deutscher Jagd. Erinnerungsschrift des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins. Im Auftrag des Präsidiums verfaßt von Fritz Bley. Berlin 1925, Verlag des Allgem. Deutschen Jagdschutzvereins. Auslieferung für den Buchhandel: Verlagsbuchhandlung Fr. Zillessen (Heinrich Beenken), Berlin C 19. — Preis in Ganzleinen geb. 6 Mk.

Eine prächtige Schrift, die dem Meister des Birschgangs und der Feder, Fritz Bley, alle Ehre macht! In erster Linie eine Geschichte des am 15. März 1875 im „Waldschlößchen" zu Dresden gegründeten Allgem. Deutschen Jagdschutzvereins und damit auch der deutschen Jagd darstellend, bietet sie doch mehr als dies, denn neben der Fülle von Geschehnissen und Namen ist sie durchstreut mit fesselnden Einzeldarstellungen hervorragender deutscher Waidmänner und jagdwissenschaftlichen Stoffen.

Wenn es auch aus verschiedenen, von Bley vorgeführten Gründen bis heute nicht gelungen ist, den Verein zu dem zu machen, was er nach der Absicht seiner Begründer und ältesten Führer hätte sein oder werden sollen, so sind doch seine Leistungen auf dem Gebiete des Jagd- und Wildschutzes während der verflossenen 50 Jahre in den Kreisen aller echten Waidmänner anerkannt. Wegen seiner uneigennützigen Ziele und seiner rein ideellen Tätigkeit genießt der Verein überall hohes Ansehen, ja er darf deshalb wohl als der erste und vornehmste deutsche Jagdverein bezeichnet werden.

Des Wesens und Wirkens zweier Männer, die sich um den Auf- und Ausbau des Vereins große Verdienste erworben haben, ist in besonders warmen Nachrufen gedacht, des Herzogs von Ratibor und des Grafen Mirbach-Sorquitten. Über sie aber ist als Dritter der größte aller Deutschen gestellt: Fürst Bismarck, der als Jäger und in einem feinsinnigen Gedicht als „Bauer" geschildert ist. Wie tief in Bismarck die Liebe zum deutschen Wald, zur deutschen Jagd und ihren Hütern begründet war, zeigt uns Bley, und damit hat er seine Festschrift aus einem rein vereinsgeschichtlichen Rückblick zu einer vaterländischen Kundgebung für das deutsche Waidwerk emporgehoben. Durch das ganze Werk hindurch zieht sich das Bekenntnis heißer, treuer Liebe zu Wald und Wild und zu allem, was echtdeutsche Art ist.

Geschmückt ist die Schrift mit einer Reihe von Autographen und vielen guten Illustrationen, hauptsächlich Bildnissen von Waidmännern, die sich um den Verein verdient gemacht haben — als Titelbild das des jetzigen Präsidenten des A. D. J. V., des Fürsten Christian Ernst zu Stolberg-Wernigerode, der selbst das Motto und das Schlußwort zu diesem Werke gegeben hat.

Möge sein Mahnruf, daß jeder deutsche Jäger dem A. D. J. V. die Treue bewahre und an seinem Teil werbe, daß nicht nur die Ziele des A. D. J. V. Gemeingut aller deutschen Jäger werden, sondern auch, daß jeder deutsche Jäger es sich zur Ehre anrechnet, Mitglied des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins zu sein, überall, in jedem deutschen Jägerherzen Widerhall wecken. Möge jeder rechte Waidmann persönlich mitarbeiten an der Erreichung der Ziele des Allgemeinen Deutschen Jagdschutzvereins. We.

„Waldheil." Kalender für deutsche Forstmänner und Jäger auf das Jahr 1926. 38. Jahrgang. 1. Teil: Taschenbuch. 2. Teil: Forstliches Hilfsbuch. Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis: in Leinen geb., Ausgabe A 2.50 Mk.

Der Kalender, der sich im Laufe der letzten Jahre, namentlich seit dem Eingehen des Neumeister'schen

Forst- und Jagd-Kalenders (Verlag von J. Springer-Berlin), auch in den Kreisen der Forstverwaltungsbeamten mehr und mehr eingebürgert hat, ist in der Hauptsache auf preußische Verhältnisse zugeschnitten. Den Besonderheiten Sachsens wird das für dieses Land beigegebene Sonderheft gerecht.

Der Inhalt des I. Teils ist durch die Aufnahme der neuen „Bestimmungen über die Ausformung, Messung und Sortierung des Holzes in den preußischen Staatsforsten" (Holzmessungsanweisung = „Homa") bereichert worden.

Dem II. Teile ist wieder eine zeitgemäße Abhandlung beigefügt worden: „Notwendigkeit und Wesen der forstlichen Bilanzierung" von Professor Dr. Krieger in Tharandt. Manchem Bezieher des Kalenders wird es erwünscht sein, über die Grundzüge der forstlichen Bilanzierung Aufklärung zu finden.

Jagd-Abreißkalender 1926. Verlag von J. Neumann, Neudamm. Preis: 3.50 Mk.

Der 12. Jahrgang des von der Schriftleitung der „Deutschen Jäger-Zeitung" herausgegebenen Jagd-Abreißkalenders liegt vor, geschmackvoll und in besserer Ausstattung als seine letzten Vorgänger. Im Geleitwort glaubt die Schriftleitung feststellen zu können, daß das deutsche Volk auf dem Wege zur Erkenntnis und damit zur geistigen Genesung, zur Wiedererlangung von Willenskraft, Ehre und Freiheit sei. Es gehe ein heißes Sehnen durch die Herzen der Besten unseres Volkes, zu denen auch die waffenfreudige grüne Kameradschaft gehöre. So fest und treu diese Gesamtheit jetzt für die Erhaltung der Jagd, des deutschen Waidwerks einstehe, so pflichtbewußt werde auch jeder einzelne wieder seinem Volke dienen, wenn der Tag des deutschen Freiheitskampfes gekommen sein werde. Bis dahin heiße es, weiterzuarbeiten an dem Friedenswerk und insbesondere auch an dem Wiederaufbau unseres deutschen Waidwerks. Daran will auch der Jagdkalender sein Teil haben. Möge dieses Vorhaben sich erfüllen durch weiteste Verbreitung dieses schönen Kalenders.

Brockhaus, Handbuch des Wissens in vier Bänden. Sechste, gänzlich umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage von Brockhaus' Kleinem Konversations-Lexikon. Mit über 10000 Abbildungen und Karten im Text und auf 178 einfarbigen und bunten Tafel- und Kartenseiten und mit 87 Übersichten und Zeittafeln. Zweiter Band: F—K. 748 Seiten Lex.-8°. Leipzig 1924, F. A. Brockhaus. Preis in Halbleinen geb. 19 Mk. in Halbpergament geb. 26 Mk.

Würdig reiht sich der zweite Band des „Neuen Brockhaus" dem ersten an. Er verdient in jeder Hinsicht die gleiche Anerkennung wie dieser, und es kann daher auf die Besprechung im August-Heft d. J. verwiesen werden.

Notizen.

Außerordentliche Charakterzüge der Biologie unserer Jagdfauna.

Biologische Beobachtungen an Tieren zeigen uns Handlungen, nach deren Ursprung der Mensch geforscht hat und noch immer forscht. Ein Zwiespalt klafft in der philosophischen Ansicht derer, welche sich bestreben, die Hypothese des Motivs der Handlungen bei Tieren zu ergründen. Zwei Endansichten stehen an den verschiedenen Polen: die Instinkttheorie und die Verstandestheorie. Und zwischen ihnen wallt und wogt eine Unmenge von Übergängen und Verquickungen dieser beiden Grenzansichten, so daß eigentlich noch ein rechtes Chaos in dieser Beziehung, besonders in Laienkreisen zu finden ist. Dies ist für das Wirtschaftsleben insofern wichtig, als sich auf die Erkenntnis des Ursprunges aller Handlungen beim Tiere die Domestikation des Tieres aufbaut, welche Werte im Wirtschaftsleben schaffen soll und kann. Was die biologische Beobachtung für sich betrifft, so ist es bis zu einem gewissen Grade gleichgültig, ob ein arbeitender Geist im Tiere wohnt oder nur ein mechanisches Kraftzentrum, von denen die ersten Impulse für Handlungen ausgehen. Im Dasein des Lebewesens dominieren drei Grundzüge, drei Kardinalmotive zu Handlungen: der Selbsterhaltungstrieb, der Ernährungstrieb und der Fortpflanzungstrieb. Und vor allem das psychisch — nehmen wir hier einmal das Vorhandensein eines Geistes und einer Psyche im Tiere an — weniger hoch organisierte Tier, im Gegensatz zum Menschen, wird in seinen Handlungen sehr deutlich fast stets diese Grundzüge erkennen lassen. Hierauf beruhen die normalen, die ordnungsgemäßen Charakterzüge im Leben von Tieren, wie man sie auf Schritt und Tritt im Leben, besonders im jagdlichen Wirken, leicht beobachten kann. So wird z. B. eine angeschossene Wildkatze, dem Selbsterhaltungstriebe folgend, den nahenden Jäger heftig annehmen. Es werden z. B. Krähen, dem Ernährungstriebe folgend, aus Hunger im schneereichen Winter ihre Scheu dem Menschen gegenüber ablegen und in die Dörfer und Städte zur Nahrungssuche einfallen. Es wird aus dem Fortpflanzungstriebe heraus z. B. ein Raubvogel gegen den den Horst Ausnehmenden stets feindlich vorgehen.

Wir beobachten aber auch außerordentliche Charakterzüge beim Nutz- und Raubwilde, bei unserer Jagdfauna. Man darf sie wohl nicht durchwegs mit „anormal" bezeichnen. Denn sie entspringen auch den drei obengenannten Kardinalmotiven. Jedoch sind diese in diesen Fällen entweder zu wenig oder zu stark entwickelt. Hierauf beruht die Möglichkeit außerordentlicher Handlungen von Tieren. Die Impulse, welche diese Möglichkeit als treibende Kraft auslösen, können einmal Anstöße von außen her darstellen, zum zweiten Anstöße im Inneren des Tieres. Beide vereinen sich drittens, um durch allmähliche Gewöhnung außerordentliche Charakterzüge dem Gepräge des einzelnen Individuums einzuverleiben.

Hier theoretische Betrachtungen anzustellen, dürfte in erster Linie nicht am Platze sein. Die Beobachtung allein kann das Material sammeln, welches zur theoretischen Arbeit die Grundlage bieten soll. Und so möchte auch ich im

folgenden durchaus nicht theoretisieren, sondern nur aus der lebendigen Natur entnommene Beobachtungen außerordentlicher Charakterzüge bei unserer Jagdfauna beschreiben, die ich größtenteils selbst gemacht oder von Gewährsmännern habe berichten hören, die nach menschlichem Ermessen über Zweifel erhaben sein dürften.

Der Mensch wird zum Menschen erst durch Erziehung! Dieses Wahrwort will nichts anderes sagen, als daß der Charakter des Menschen erst „gebildet" werden muß. Er ist da, aber nur als einfaches Material, aus dem ein Kunstwerk geschaffen werden soll. So ist auch im Tiere etwas vorhanden, ein unbestrittenes Etwas, das der eine Instinkt, der andere Verstand und Psyche nennt. Und auch aus ihm meißelt der Bildhauer Leben eine charakteristische Figur. Dies geschieht einmal durch die äußeren Umstände, durch die Verhältnisse, in welchen das Tier aufwächst. Und diese können sehr verschiedener Art sein. Denn sie bewegen sich zwischen zwei ganz konträren Polen in einem modernen zivilisierten Lande: zwischen der Natur und der Kultur. Eine Menge verschiedenartigster Impulse wird aus diesen Quellen herausgeboren, die an den Organismus des Tieres anprallen und in ihm Kräfte bewegen, welche den Anstoß zu Handlungen geben. Auch hier liegen die drei Kardinalgebiete: Selbsterhaltungstrieb, Ernährungstrieb, Fortpflanzungstrieb zugrunde. Einzelne Beispiele aus der Praxis des Jägers mögen hierfür als biologische Belege dienen.

An erster Stelle ist hier der Selbsterhaltungstrieb als Motiv anzunehmen, und zwar für anormale Handlungsweise entweder zu stark oder zu wenig ausgeprägt. Es ist sonderbar, wie manchmal Tiere, welche die Nähe des Menschen planvoll fliehen, dennoch scheinbar ohne Grund, nur gereizt durch ein äußeres Ereignis, sogar den Kampf gegen Menschen aufnehmen. So geschah es, daß mein Jagdfreund, ein staatlicher Förster, ruhig, seine Pfeife rauchend, an einer Dickung durchs Revier ging. Plötzlich löste sich aus dieser — es war gegen Abend — ein ausgewachsener, aller Wahrscheinlichkeit nach kein junger Iltis, nahm den Förster eifrig an und turnte durch Springen und Klettern bis zu dessen Brust empor. Nur durch intensiv geführte Hiebe mit dem eichenen Spazierstock gelang es dem Förster, den Iltis zu bewegen, den Rückzug in die Dickung anzutreten. Dies geschah mit einer solchen Schnelligkeit und Gewandtheit, daß ein Schuß unmöglich erschien. — Beispiele, in welchen der Ernährungstrieb durch äußere Anlässe, d. h. durch sich bietende Gelegenheiten, zu anormalen Handlungsimpulsen angereizt wird, scheinen in der Natur am häufigsten aufzutreten. Auf jeden Fall ist es auffallend, daß eine Menge meiner Gewährsleute und auch ich selbst solche Beispiele in größter Fülle verzeichnen können. Auch hier zeigt der Iltis Mut, ja Verwegenheit im Erreichen seines Zweckes: seinen Hunger zu stillen. Gegen Abend auf Nahrungssuche ausschleichend, drang das offenbar schon ältere Tier in ein Dorf nahe am Waldrande ein und vernahm das Lautgeben junger Hühner im Zimmer eines Bauernhauses. Das Oberlicht eines der immerhin kleinen Fenster stand offen und reizte den Iltis derart, daß er, alle Scheu überwindend, aus übergroßer Nahrungsgier dort eindrang, unter den Hühnern ein Massaker anrichtete und dann das Haus auf demselben Wege wieder verließ. Dabei wurde er wohl beobachtet, aber es gelang nicht, ihm sein Tun mit der Flinte zu quittieren. Der Schaden, den er angerichtet, war ein ganz erheblicher. Ein weiteres Beispiel für das Motiv des außerordentlich stark ausgeprägten Ernährungstriebes gab eine allerdings total verwilderte Katze. Bekanntlich sind die Katzen wasserscheu. Diese Katze jedoch durchschwamm verschiedene Male mit staunenswerter Sicherheit einen ziemlich breiten Kanal, um in einen Teil meiner Jagdgründe auf dem kürzesten Wege zu gelangen, der ihr durch eben erst gesetzte Junghasen wertvolle Beute versprach. Noch typischer illustriert dieses Motiv das eigentümliche Gebaren eines Sperbermännchens. Dieses strich fast regelmäßig nach der Mittagszeit, wo die Insassen der Kaserne sich meist ein Stündchen Ruhe gönnten, auf eine Gruppe von Kastanienbäumen im Kasernenhof bei den Hühnerställen, um hier reichliche Ernte unter den Sperlingen zu halten, die sich an den ausgestreuten Körnern gütlich tun wollten.

Weitere anormale Handlungen bei Tieren entspringen gerne dem sehr stark ausgeprägten Fortpflanzungstriebe, welcher den Schutz der Jungen gebietet. So traf einmal ein Fußgänger auf der Landstraße ein offenbar noch junges Wiesel an, nach dem er in unhumaner Weise mit dem Stocke schlug. Das Tier, das offenbar leicht getroffen wurde, gab einen kläglichen Pfiff von sich, auf welchen zuerst zwei, dann vier, fünf und sechs ältere Wiesel aus den nächsten Gebüschen heranschossen und mit großer Schnelligkeit den Wanderer annahmen und fauchend und beißend an ihm emporschnellten. Sie verfolgten den Enteilenden im Laufschritt noch eine weite Strecke, obgleich es durchaus nicht notwendig erschien, um ihr Junges zu schützen. Es zeugt dies von Wut und Zähigkeit der kleinen Tiere und beweist starke Motive im Innern solch winziger Körper.

Es ist schwierig, die Grenze zu finden, wo ein äußerer Anlaß im Leben eines Tieres das innere Motiv zu Handlungen erweckt und wo der andere Zusammenhang beider Kräfte anfängt, nämlich das unmittelbare Wirken eines inneren Triebes zu Handlungen, welche äußere Faktoren benutzen lassen. Dennoch finden wir in der Natur Beispiele genug, an welchen wir erkennen, daß nicht äußere Anlässe anormale Handlungen hervorrufen, sondern spezielle innere Veranlagung. Auch Beobachtungen auf diesem Gebiete lassen sich gleichsam in die drei Grundklassen des Selbsterhaltungstriebes, des Nahrungstriebes und des Fortpflanzungstriebes in zu großer oder zu geringer Ausbildung einregistrieren. Auch hier kann ich als Beispiel für mangelhaften Selbsterhaltungstrieb die Handlungsweise eines allerdings jüngeren Iltis anführen. Auf einer in den Morgen hinein ausgedehnten Jagdfahrt betrat dieser einen im Walde gelegenen parkartigen Privatgarten und gelangte so an die altertümliche, mit Efeu umrankte Villa des Besitzers, deren Haustüre offenstand. Ein sonderbares Gelüste mußte nun in dem Iltis aufgestiegen sein, seine Nachforschungen in dem Hause fortzusetzen, trotzdem doch die Witterung von Menschen dem Raubtier nicht entgangen sein konnte. So betrat denn der Iltis, nachdem er drei Steinstufen emporgeklettert war, sorglos das Haus, ging langsam — er wurde dabei beobachtet — den unteren Hausplatz entlang und stieg eine Wendeltreppe zur Hälfte hinauf, um bei dem dort tief am Boden angebrachten Lichtfenster anzuhalten und hinauszuspähen. Von Menschen nun hart bedrängt, versuchte er die Scheibe einzustoßen, um zu entfliehen. Er wurde nach einer interessanten „Niederjagd" in einem Korbe eingefangen und dem zoologischen Universitätsinstitut zu Erlangen zu wissenschaftlichen Zwecken zur Verfügung gestellt. — Auch bei Raubvögeln kann man z. B. ein Trägheitsmoment feststellen, welches alle Theorie über den Haufen wirft. So mangelte offenbar gegen Abend einem Mäusebussard jeglicher Selbsterhaltungstrieb, welcher an einer allerdings nicht eben belebten Landstraße auf einem niedrigen Föhrenbäumchen blockte. Er rührte sich auch nicht, als ich in mittelmäßigem Tempo, das Gewehr auf dem Rücken, an ihm mit dem Rade vorüberfuhr. Um sein Verhalten noch näher zu prüfen, stieg ich ab, machte kehrt und schritt stangengerade auf den Raubvogel zu. Auf fünf Schritte ließ er mich an seinen Baum herankommen. Erst als ich dann stehenblieb und das Gewehr auf ihn anlegte, erhob er sich schwerfällig und strich sehr

langsam an mir vorüber, den Feldern zu, ab. Ich gab naturgemäß nicht Feuer, denn im allgemeinen dürfte der Mauser mehr Nutzen als Schaden stiften, und zweitens muß man in ihm billig ein schönes Naturdenkmal unserer deutschen Wälder ehren. Bei einem anderen Mäusebussard konnte ich regelmäßig eine Handlungsweise feststellen, welche in einer Richtung zu sehr ausgebildetem Nahrungstrieb entsprang. Ich hatte mich an einem Waldrande in einem Busche auf Krähen angestellt. Vor mir dehnte sich eine Wiese aus, auf welcher stets gegen Abend eine Unmenge von Goldammern lustig einhersprang. Regelmäßig besuchte diese ihm offenbar sehr zusagenden Jagdgründe ein stattlicher Mäusebussard, um sich einige Goldammern zur Abendtafel wegzuholen. Ich habe ein solches Benehmen bei einem Mauser noch niemals sonst beobachtet. Man muß aber zugeben, daß ein Goldammerweibchen, welches zwischen niedrigem Grasbestand einherschlüpft, sehr große Ähnlichkeit mit einer Maus besitzt, die lautlos durch die Schmielen huscht. Eine weitere Beobachtung meines Jagdfreundes, eines Försters, legt ebenfalls von übertriebenem Ernährungstrieb Zeugnis ab, von einer Gier, die alles andere im Augenblick vergessen läßt. So beobachtete der Förster einen **Hühnerhabicht**, der scheinbar sein Augenmerk auf einen Hasen geworfen hatte, der gegen Abend die Dickung verließ. Da der Habicht außer Schußweite sich befand, gab der Förster auf den Hasen Feuer. Der Hase fiel. Im selben Moment aber schoß pfeilgeschwind der Habicht aus der Höhe nieder, um seine Fänge kraftvoll in den erlegten Hasen zu schlagen. Zuerst wollte der Förster mit dem zweiten Lauf den Habicht erlegen. Dann aber schritt er mit schußbereitem Gewehr auf die seltsame Gruppe zu, um nachzuprüfen, wie weit die unersättliche Nahrungsgier des Habichts diesen die Vorsicht vergessen lassen würde. Der Habicht ließ es geschehen, daß sein Feind Mensch ganz dicht an ihn herantrat und mit einem wuchtig geführten Stockschlag über das Genick seinem Leben ein Ende machte. — Ein ähnlicher Fall, der über zwei **Bussarde** im Liebesspiel berichtet, zeigt einen ausnehmend stark entwickelten **Fortpflanzungstrieb** an. Ein starkes Bussardweibchen befand sich mit einem schwachen Männchen in dermaßen leidenschaftlichem Liebesspiel im Ätherreich, daß es sich, unmittelbar gefolgt von dem Männchen, auf die Erde niedersenkte, obgleich gerade der Forstaufseher sich näherte. Der Mann konnte mit einiger Vorsicht bis dicht an die Gruppe der Vögel herantreten und den einen mit dem Stocke berühren. Nun erst quittierten die stattlichen Raubvögel in eiliger Flucht. —

Aber auch ein dritter Anstoß, welcher von außen oder von innen die Handlungen formenden Kräfte im Tiere auslösen kann, wirkt sich in der **Gewöhnung** aus. Als inneres Motiv bezw. als Sitz der treibenden Kraft können hier ebenfalls der Selbsterhaltungstrieb, der Nahrungstrieb und der Fortpflanzungstrieb gelten. Den ersten Fall kann ich allerdings nur theoretisch aufstellen, weil ich in dieser Beziehung noch kein Beispiel habe beobachten können, wenigstens nicht ein solches, welches in allen Teilen logisch beweiskräftig erscheint. Man kann aber wohl annehmen, daß auch der Selbsterhaltungstrieb durch Gewöhnung zu anormalen Handlungen ausgelöst wird. Dies kann geschehen einmal **durch die Ausgestaltung des Natur**, zum zweiten durch den Menschen selbst. Ein typisches Beispiel für die Gewöhnung durch **Naturanstöße** auf dem Gebiete des **Ernährungstriebes** boten eine Schar **Krähen**, welche in einem Wäldchen inmitten eines Fischteichgebietes horsteten. Es waren Rabenkrähen, welche bekanntlich fähig sind, mit ihrem an der Spitze etwas gekrümmten, scharfen Schnabel auch Fische festzuhalten, um sie zu kröpfen. Wohl wird die Rabenkrähe gelegentlich fischend angetroffen. Daß sie aber sich ausschließlich von Fischen nährt und ihre Jungen mit Fischen aufzieht, dürfte als anormale Tatsache erachtet werden. Jene Krähen, welche in dem Wäldchen hausten, benützten naturgemäß die gute, sich ihnen bietende Gelegenheit, um zuerst wohl dann und wann einmal zu fischen. Allmählich aber erkannten die Vögel, daß es weit leichter und bequemer sei, die Fische aus den nahen Teichen herauszuholen, als in den weit entfernten Wald zum Beutemachen hinüberzustreichen. Man kann wohl sagen, daß sie sich ausschließlich von Fischkost nährten und auch ihre Jungen mit Fischkost aufzogen. Denn in den Horsten befanden sich massenhaft nur Mittelrippen von Fischen, durch die Magensektion der von mir erlegten Probeexemplare konnte man auch hier nur Fischkost feststellen. Und dann bewies der penetrante Fischgeruch, den die Vögel ausströmten, daß auf jeden Fall in der Hauptsache ihre Nahrung aus Fischen bestand. — Einen weiteren Fall der **Gewöhnung durch den Menschen**, basierend auf dem **Fortpflanzungstriebe**, kann ich von **Turmfalken** berichten. Alljährlich bezog ein Turmfalkenpaar am Rande einer Waldesblöße ein gutgefügtes Nest. Als einmal wieder Ende März das Turmfalkenpaar mein Jagdrevier aufsuchte, wurde ihm der Horst von einem anderen Paar streitig gemacht. Die sonst so sanftmütigen Vögel fochten blutige Kämpfe aus, die ich damit beendete, daß ich, dem angestammten alten Paare helfend, das noch nicht grauköpfige Männchen des neueingewanderten Paares abschoß. Das alte Falkenpaar konnte nun ruhig horsten, und ich beobachtete es intensiv beim Bau des Nestes, beim Liebesspiel und bei der Brut. Ich gewöhnte systematisch die in freier Wildbahn immerhin scheuen Raubvögel an meine Person, so daß ich im Schatten der Bäume ruhig hingehen konnte, auf welchen später die Elternvögel ihre Jungen im Fliegen abexerzierten.

Der Jäger, welcher mit sehendem Auge das Waidwerk betreibt, der Förster, der Liebe zur Natur in seinem Herzen trägt, der Naturfreund, der Wanderer, der durch Gottes Wundergarten schreitet, sie alle vermögen ohne Zweifel eine große Reihe von Beispielen für Handlungen bei Tieren zu erbringen, welche nicht in die „Norm" hineinpassen, welche Charaktereigenschaften dokumentieren, die nicht dem Gepräge der betreffenden Art entsprechen. Die Biologie hat gewisse Fakta bei den einzelnen Arten festgestellt. Aber diese Kardinalfakta richten sich in der Mehrzahl stets nach den äußeren Verhältnissen, unter denen die Tiere leben. Und daher kommt es, daß wir die meisten Abweichungen von der Norm durch die äußeren Umstände erklärt finden. So ist es eigentlich gar nicht anormal zu nennen, wenn Mäusebussarde in mäusereichen Gegenden und in mäusereichen Jahrgängen sich äußerst nützlich erweisen, dagegen gar keinen Schaden unter dem Niederwilde anrichten. In mäusearmen Gegenden und zu mäusearmen Zeiten wird man einmal allerdings schon gar nicht so viele Bussarde im Reviere antreffen können. Die wenigen aber, welche vorhanden sind, scheinen geradezu darauf angewiesen zu sein, sich an Niederwild und Kleinvögel zu halten. Dennoch aber trifft man Charaktereigenschaften, welche mit rein individueller Veranlagung bezeichnet werden können. Diese kann man von vornherein nicht in Berechnung ziehen, weil zu diesem Produkte die Faktoren fehlen. Man kann ihnen aber nach der Beobachtung wohl Rechnung tragen. Diese Erwägung ist wichtig für den Kulturträger Mensch, wichtig besonders für den, der durch seinen Beruf gesetzt ist über Tod und Leben in der Jagdfauna: das ist der Förster und Jäger. Die Kaste der Waidleute aber setzt sich wohl zusammen aus dem guten Element derjenigen, die Liebe zu der Natur und den Tieren und Pflanzen im Herzen hegen, aber auch aus jenen Schlechten, die nicht hineingehören in die grüne Gilde: den Schießern. Es ist erfreulich, daß der deutsche Förster durchweg zu den ersteren gehört, zu den Naturfreunden und waidgerechten Jägern. Daran mögen sich die Berufsjäger, die auch meist tüchtige Waidmänner

sind, und die Sportjäger ein Beispiel nehmen. Dann wird durch feine und sorgfältige Naturbeobachtung der Schatz unseres Wissens in biologischer Beziehung durchaus gemehrt, und wir haben darin einen weiteren Baustein, den wir gewissenhaft einfügen können in das Bauwerk unserer Kulturarbeit. Dr. Hans Walter Schmidt.

Dr. Wilhelm Schlich †.

Seit Cottas Tod ist kein Forstmann in so hohem Alter mit so hohen Ehren zu Grabe getragen worden, als der am 28. September d. J. in Oxford verschiedene Sir William Schlich.

Die Parallele mit Cotta liegt nahe: Was Cotta für Deutschland tat, das gelang Schlich im englischen Imperium. Und genau wie Cotta war Schlich von seinen Schülern geliebt und geehrt, als er über 80jährig nach einem Leben rastloser Arbeit abberufen wurde.

Auch Schlich war ein Deutscher. Merkwürdig, obwohl er fast 50 Jahre lang in englischen Diensten gestanden, englisch geschrieben und — als Professor — englisch gesprochen hatte, man hörte ihm doch den geborenen Hessen-Darmstädter noch immer an.

Schlich war als Sohn des hessischen Kirchenrats Schlich am 28. Februar 1840 geboren und hatte unter Gustav Heyer, dem er mit Begeisterung anhing, studiert und promoviert, als der Krieg 1866 durch Verkleinerung Hessens seinen Anstellungsaussichten im deutschen Staatsdienst ein Ziel setzte. So ließ er sich denn von dem Bonner Dr. Dietrich Brandis, damals Generalforstinspektor von Indien, zum versuchsweisen Eintritt in englisch-indische Dienste verleiten. Von 1866 bis 1870 wirkte er als Unter-Landforstmeister von Burma und zeichnete sich bei der Verwaltung der Teak-Forste von Rangoon und bei der Erforschung der Xylia-Wälder von Arakan aus; von 1870 bis 1872 richtete er die Induswaldungen der Provinz Sind ein, Wüstenwälder, deren Acacia arabica für die Eingeborenen von größtem Wert ist. Dann folgten 7 Jahre erfolgreichster und härtester Arbeit, unter ganz anderen Verhältnissen, in der Provinz Bengal, zu der damals auch Assam und Chittagong gehörten. Schlich war sich bewußt, daß sein Erfolg von zwei Dingen abhänge: von dem Segen, den eine geregelte Forstwirtschaft für die Eingeborenen bilde; und von den Staatseinnahmen, die der Provinz auf die Dauer erwüchsen. Und Schlichs Erfolg war in beiden Richtungen vollkommen. Nachdem er noch die Waldungen des Punjab eingerichtet, das indische Forstgesetz bearbeitet, die Forstschule in Dehra-Dun und die indische Forst-Monatsschrift (Indian Forester) begründet und drei Jahre lang als indischer Generalforstinspektor amtiert hatte, wurde Schlich als 45jähriger Mann nach England gerufen, um die Forstabteilung der Ingenieurschule von Coopershill bei London — der allerersten englischen Forstlehranstalt — als leitender Professor ins Dasein zu bringen. Dort wirkte er 20 Jahre, von 1885 bis 1905; alle englischen Forstbeamten der Jetztzeit verdanken ihre Ausbildung — und sie danken ihm alle durch treue Anhänglichkeit übers Grab hinaus — diesem außerordentlichen Manne, der tiefe deutsche Gründlichkeit, lange praktische Erfahrung und einen begeisterten und begeisternden Enthusiasmus für seine Wissenschaft mit einem angeborenen, liebenswerten Wohlwollen gegen alle verband, die mit ihm in Berührung kamen.

Als die Coopershiller Ingenieurschule geschlossen wurde, verlegte Schlich seine Lehrtätigkeit nach Oxford, der stolzesten Universität der englischen Welt. Es war keine leichte Aufgabe, der Forstwissenschaft in diesem Hochmuts-Milieu zu ihrem Rechte zu verhelfen. Aber es gelang; und es gelang dem bald darauf in den englischen Adelsstand erhobenen schlichten Professor, den Oxforder Lehrstuhl durch Dotationen verschiedener Kolonialämter und einiger privater Quellen für alle Zeiten finanziell sicherzustellen. Obwohl er sich nach dem Krieg als 79jähriger ins Privatleben zurückzog, hielt er noch bis vor zwei Jahren ein paar Spezialkollegien ab, beteiligte sich an der Ausarbeitung der neuen englischen Nachkriegs-Forstgesetzgebung und gab den ersten und dritten Band seiner vor 40 Jahren begonnenen Forstenzyklopädie „A manual of forestry" in fünfter neu bearbeiteter Ausgabe persönlich und allein heraus: die Handschrift des Veteranen und die Klarheit seiner Gedanken schienen gegen das Alter gefeit zu sein. Nur der Gehörsinn hatte gelitten. Nun ist Dr. Schlich nach nur zweitägiger Krankheit einer Influenza erlegen.

Was ist Unsterblichkeit? Wenn sie in der Mitgliedschaft in einem himmlischen Engelchor besteht, wer möchte unsterblich sein? Wenn sie aber in der unendlichen Fortwirkung des Edlen und Guten besteht, das ein Mensch in seinem Erdenleben leistete, dann ist Unsterblichkeit des Schweißes der Edlen wert: und dann ist dieser unser Stammesgenosse Wilhelm Schlich unsterblich. Wennschon er in englischer Umgebung mit englisch erzogenem Nachwuchs zum Engländer wurde, uns Deutschen gereicht es doch zur Ehre, daß er in Geburt, Erziehung, Idealismus und Tatkraft ein Deutscher war.

Außer dem fünfbändigen „Manual of Forestry" hat Schlich verfaßt:

„The Outlook of the World's timber supply" (Die Zukunft der Weltversorgung mit Holz);

„Afforestation in Great Britain" (Aufforstungsfragen in England);

„Forestry in the United Kingdom" (Forstwirtschaft in England).

Dazu kommen unzählige offizielle und inoffizielle Berichte und hunderte von Aufsätzen in Zeitschriften und Tagesblättern.

Eine Besprechung der vor ein paar Wochen erschienenen Neubearbeitung seiner „Forest Management", des dritten Bandes der Schlichschen Enzyklopädie, wird demnächst in der Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. erscheinen. C. A. Schenck.

Forstliches Versuchswesen.

Am 11. November d. J. feiert die forstliche Bundes-Versuchsanstalt in Mariabrunn ihr 50jähriges Bestehen. Nach Begrüßung der Festgäste durch den Anstaltsleiter Herrn Hofrat Dr. Sedlaczek wird Herr Regierungsrat Professor Dr. Tschermak einen Vortrag über „Die Bedeutung der Standortslehre für den Waldbau" halten. Alsdann soll ein Rundgang durch die Räume der Anstalt und die Versuchsgärten und anschließend ein Festessen stattfinden.

Die Mariabrunner Anstalt darf mit berechtigtem Stolz auf die verflossenen 50 Jahre ihrer Tätigkeit zurückblicken. Zahlreiche ausgezeichnete wissenschaftliche Arbeiten sind als Früchte angestrengtester Forschertätigkeit ihrer ehemaligen und jetzigen Mitglieder aus der Anstalt hinausgegangen und haben die Forstwirtschaft befruchtet. Die Anstalt hat sich dadurch große Verdienste um die Förderung unserer Wissenschaft und die Fortschritte der Waldwirtschaft erworben.

Wir beglückwünschen die Anstalt zu ihrem Jubelfest aufs wärmste. Möge sie trotz der zurzeit nicht günstigen wirtschaftlichen Verhältnisse zu Nutz und Frommen unserer Wissenschaft, der Forstwirtschaft und des deutschen Waldes auch fernerhin forschen und wirken im Geiste echter, wahrer Wissenschaft.

Freiburg i. Br., 5. November 1925.

Die Schriftleitung.

Deutscher Forstverein.

In Würdigung seiner Verdienste um den Verein wurde Geheimrat Professor Dr. Schwappach-Eberswalde von der Hauptversammlung des Deutschen Forstvereins in Salzburg zum derzeit einzigen Ehrenmitglied ernannt.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Professor Dr. Weber-Freiburg i. B., Rosastr. 21, und Professor Dr. Wagner-Freiburg i. B., Joh. von Weerthstr. 6. Für die Inserate verantwortlich: J. D. Sauerländers Verlag. — Verleger: J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M., Finkenhofstr. 21. — C. A. Wagner Buchdruckerei A.-G., Freiburg i. B., Bertholdstr. 57/59.

Inhalt.

Aufsätze.

Berichte über Versammlungen und Ausstellungen.

Literarische Berichte.

Notizen.

Bezugspreis: Vierteljährlich Mark 8.—; Einzelhefte: Mark 3.—


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06839 9149


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06839 9149